ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГРАЖДАНСКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ
И АРХИТЕКТУРЕ ПРИ ГОССТРОЕ СССР

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ИИ-04

СБОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ КАРКАСНОЙ КОНСТРУКЦИИ

серия ИИ-04-4

ПАНЕЛИ ПЕРЕКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Выпуск 27

Легкобетонные предварительно напряженные многопустотные и ребристые панели длиной 876 см, армированные стержнями из стали класса А-IV. Метод натяжения - электротермический

14102
ЦЕНА-1-02

gost.e-ecolog.ru

Государственный комитет по гражданскому строительству
и архитектуре при госстрое СССР

Типовые конструкции зданий и сооружений

ИИ-04

Сборные элементы зданий каркасной конструкции

Серия ИИ-04-4

ПАНЕЛИ ПЕРЕКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Выпуск 27

Легкобетонные предварительно напряженные многопустотные и ребристые панели длиной 876 см, армированные стержнями из стали класса А-IV. Метод натяжения – электротермический

Разработаны:
ЦНИИЭП учебных зданий
совместно с НИИЖБ Госстроя СССР

Утверждены и введены в действие
Государственным комитетом по
гражданскому строительству и
архитектуре при госстрое СССР
01 июня 1977 г.
приказ N 72 от 18/IV-77 г.

	лист	стр.
Содержание	С1	2
Пояснительная записка	П1÷П4	3÷6
Номенклатура	1	7
Величины предварительных напряжений в арматуре и потери предварительного напряжения	2	8
Панель ПК4.5-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.	3	9
Панель ПК5-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.	4	10
Панель ПК8-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.	5	11
Панель ПК4.5-88.12. Опалубочный чертеж. Армирование.	6.	12
Панель ПК6-88.12. Опалубочный чертеж. Армирование.	7.	13
Панель ПК8-88.12. Опалубочный чертеж. Армирование.	8	14
Панель ПК4.5-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование.	9	15
Панель ПК6-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование	10.	16
Панель ПК8-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование.	11.	17
Панель ПР8-88.15с Опалубочный чертеж. Армирование.	12	18
Панель ПК 4.5-88.15п. Опалубочный чертеж Армирование.	13.	19
Панель ПК6-88.15п. Опалубочный чертеж. Армирование.	14	20
Панель ПК8-88.15п. Опалубочный чертеж. Армирование.	15	21
Опалубочные сечения панелей	16	22
Деталь 1. Сечение 1-1. Деталь установки петлиП8 в многопустотной панели	17	23
Узлы 1, 2 и 4÷6. Детали расположения арматуры в крайних и средних ребрах панели	18	24
Узел 3.	19	25
Сетки С9, С10, С51, С52, С54, С58, С59 и С60	20	26
Сетки С13, С15, С61 и С62	21	27
Каркасы К21, К26, К27, К28. Сетки С48 и С56	22	28
Каркасы К5, К23, К24. Сетка С64.	23	29
Петли П8 и П9. Отдельные стержни 01÷05 и ОС1	24	30
Данные для испытаний панелей по прочности	25	31
Данные для испытаний панелей по трещиностойкости.	26	32

Рабочие чертежи легкобетонных предварительно напряженных многопустотных и ребристых панелей перекрытий длиной 876 см разработаны на основании задания, утвержденного Государственным комитетом по гражданскому строительству и архитектуре при Госстрое СССР.

Настоящий выпуск разработан в развитие серии ИИ-04 „Сборные элементы зданий каркасной конструкции" и предназначен для изготовления предприятиями сборного железобетона и для применения при проектировании и строительстве в обычных условиях общественных зданий с сеткой колонн 6×9 м с навеской стеновых панелей на колонны.

Предел огнестойкости панелей перекрытий и степень огнестойкости здания, в котором применяются данные панели, определены расчетом согласно требованиям главы СНиП II-А. 5-70 (п. 23в., примечание 6, 7, 8 и п. 2.3) и приведены в таблице:

Марка панели	Предел огнестойкости в час	Степень огнестойкости здания
ПК4.5-88.15; ПК4.5-88.12; ПК4,5-88.15с; ПК4,5-88.15п	1.13	I - V
ПК6-88.15; ПК6-88.12; ПК6-88.15с; ПК6-88.15п	1.17	I - V
ПК8-88.15; ПК8-88.12; ПК8-88.15с; ПК8-88.15п; ПР8-88.15с	1.26	I - V

Группа восгораемости панелей - „несгораемые".

Легкобетонные панели перекрытий имеют показатель звукоизоляции от воздушного звука $E_в = -2$ дб, от ударного звука $E_у = -15$ дб.

Требуемая для различных помещений звукоизоляция перекрытий (См. СНиП II-А.2-72) должна быть обеспечена за счет соответствующей конструкции пола.

Панели перекрытий в соответствии с номенклатурой, представленной на листе 1, запроектированы трех типов:

1. Рядовые многопустотные панели.

2. Связевые панели - многопустотные и ребристые, устанавливаемые у колонн в направлении, перпендикулярном ригелям рам каркаса. Ребристые панели применяются в местах, где требуется устройство отверстий для пропуска коммуникаций или диафрагм жесткости.

3. Пристенные многопустотные панели, устанавливаемые вдоль стен здания.

Для образования диска перекрытием в связевых и пристенных панелях предусмотрены выпуски арматуры, воспринимающие усилия растяжения, равные в связевых панелях по 5т каждый выпуск, в пристенных - 10т.

Для пропуска коммуникаций и диафрагм жесткости возможно устройство в днище сантехнической панели отверстий любого размера. При необходимости устройства продольного отверстия на всю длину днища максимально возможный вылет консоли в поперечном коротком направлении должен быть не более 0.35м.

При установке на сантехнические панели перегородок или стен требуется производить соответствующий контрольный расчет.

Размер отверстий и расположение их в днище панели оговариваются в конкретном проекте и указываются заводам-изготовителям.

ЦНИИЭП учебных зданий г. Москва
Нач. отдела Б. Треков
Гл. спец. отд. Э. Шахова
Рук. группы З. Мацея

Допускается стержни арматурной сетки в пределах отверстий сохранять при изготовлении панелей с последующей обрезкой их на строительстве.

Панели запроектированы на три равномерно распределенные нагрузки, регламентированные СН382-67.

Состав нагрузок без учета собственного веса, принятых при расчете панелей, приведен в таблице:

Вид нагрузок	Величина нагрузки в кг/м² для панели типа		
	ПК 4.5 -	ПК 6 -	ПК8-; ПРВ-
Расчетная	450	600	800
Нормативная	360	500	670
Длительно действующая часть нормативной нагрузки	210	350	520

Собственный вес многопустотной панели шириной 1490мм: расчетный - 275кг/м², нормативный - 250кг/м²; панели шириной 1190: расчетный - 260кг/м², нормативный - 235 кг/м².

Собственный вес ребристой панели: расчетный - 290кг/м², нормативный - 260 кг/м².

Каждой панели перекрытия в зависимости от ее размеров и величины приложенной нагрузки присвоены марки, состоящие из букв ПК - панель с круглыми пустотами или ПР - панель ребристая; величины расчетной нагрузки (округленно в сотнях кг/м²) и размеров по длине и ширине (округленно в дм). Пример маркировки многопустотной панели при расчетной нагрузке 800кг/м², длиной 8760мм, шириной 1490мм: ПК8-88.15. В конце марки буквенный индекс „П" означает - панель пристенная, буквенный индекс „С" - связевая панель.

Марки панелей проставляются в спецификациях проектов, в заказах заводам - изготовителям и на готовых изделиях. Внесение изменений в обозначение марок не допускается.

Расчет панелей произведен в соответствии со СНиП II-В.1-62 с учетом требований „Рекомендаций по проектированию конструкций из легкого бетона", ГОСТ 8829-66 и ГОСТ 9561-66* по 3-й категории трещиностойкости.

Расчет панелей по прочности при эксплуатации, монтаже и транспортировке, а также расчет по раскрытию трещин и по деформациям произведен с учетом установившейся влажности легкого бетона 5% и веса арматуры, что соответствует объемному весу 1990 кг/м³.

Панели изготовлять из плотного легкого бетона с объемным весом в сухом состоянии 1800кг/м³, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 11050-64 и приготовленного на искусственном крупном пористом заполнителе (керамзите, аглопорите или шлаковой пемзе) с объемным насыпным весом более 700 кг/м³, при крупности фракции не более 10 мм.

В качестве мелкого заполнителя принять кварцевый песок. Начальный модуль упругости легкого бетона принять не ниже 190000×1.3 = 247000кг/см². Допускается применение легкого бетона с меньшим объемным весом при сохранении марки бетона и начального модуля упругости бетона. Применение других видов легкого бетона разрешается только при согласовании с лабораторией легких бетонов и конструкций НИИЖБ Госстроя СССР и ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя.

Панели изготовлять из легкого бетона проектной марки по прочности на сжатие 350 кг/см².

Г. Москва | Рук. группы | З. Мацея

Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения должна быть не менее 245 кг/см². Завод-изготовитель должен гарантировать получение 100% прочности бетона к 28 дневному возрасту.

При производстве работ в зимнее время и в других случаях, когда по условиям возведения зданий не может быть обеспечено своевременное приращение прочности бетона, поставщик обязан поставлять панели с прочностью бетона не ниже 100% проектной.

Армирование панелей принято арматурной сталью класса A-IV (ГОСТ 5781-61), R_a = 5100 кг/см² марки 80С для диаметров до 18мм и марки 20ХГ2Ц для диаметра 20мм. Коэффициент условий работы m_a принят равным единице.

Арматурные стали применять с учетом требований СН 390-69.

Стержни преднапряженной арматуры класса A-IV изготовлять на всю длину элемента без сварных стыков.

Предварительное напряжение арматуры осуществлять электротермическим натяжением стержней до твердения бетона с передачей усилий на упоры формы. В панелях марки ПКВ- и ПРВ- мгновенная передача усилия обжатия на бетон не допускается.

Максимальное значение начального предварительного напряжения в арматуре принято равным $R_a^н - \Delta\sigma$, где $\Delta\sigma$ - допустимое предельное отклонение величины предварительного напряжения. Максимальная температура электронагрева не должна превышать 350°С.

Панели перекрытий изготовлять по поточной или конвейерной технологиям в стальных формах. Рабочие чертежи стальных форм серии ИИ-04-4, выпуск 24-1 "Формы стальные для изготовления преднапряженных многопустотных и ребристых панелей длиной 875см" разработаны ЦНИИЭПторговых зданий и туристских комплексов.

На листе 2 приведены принятые в расчетах значения предварительных напряжений в арматуре и величины потерь предварительного напряжения.

На рабочих чертежах наряду со значением предварительного напряжения в арматуре (σ_0) приведена величина предварительного напряжения в арматуре перед бетонированием.

Напрягаемая арматура на планах условно не показана.

Длина натягиваемых стержней на чертежах показана равной длине панелей без учета длины выпусков для захвата. Длину заготовки натягиваемых стержней следует определять с учетом захватных приспособлений, применяемых на заводе.

Концы напрягаемой арматуры должны быть защищены слоем раствора не менее 5мм.

На опорных участках панелей установлены „опорные сетки" для восприятия местных напряжений в зоне заанкеривания предварительно напряженных стержней.

В нижней зоне панели в середине пролета поставлена „средняя сетка", служащая для распределения возможной местной монтажной или эксплуатационной нагрузки.

Сетки и каркасы выполнять из стальной низкоуглеродистой холоднотянутой проволоки класса В-I (ГОСТ 5727-53*).

Сборку и сварку сеток и каркасов производить с нормированной прочностью в соответствии с требованиями ГОСТ 19922-64.

Арматурные изделия запроектированы из условий изготовления их на многоэлектродных машинах заводов железобетонных конструкций.

Подъемные петли выполнять из стали класса A-I (ГОСТ 5781-61) марок ВСт3 сп2 и ВСт3 пс2 (ГОСТ 380-71). В случае монтажа панелей при температуре -40°С и ниже запрещается применять сталь марок ВСт3 пс2. Условное обозначение арматурных сталей в рабочих чертежах принять по главе СНиП I-В. 4-62.

Подъем панелей при транспортировке и монтаже должен

Нач. отдела Греков
Гл. спец. отд. Шахова
Рук. группы Мацея

осуществляться с помощью траверс, обеспечивающих вертикальность строп под нагрузкой или „пауком" с углом наклона строп к горизонту не менее 60°.

Для обеспечения совместной работы смежных панелей и требований звукоизоляции перекрытия швы между панелями должны быть тщательно заполнены бетоном марки не менее 200.

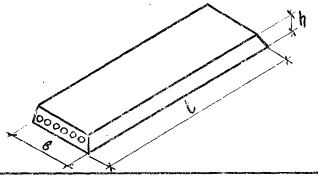
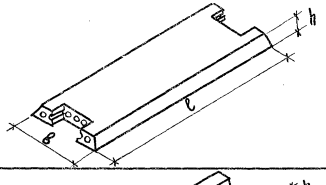
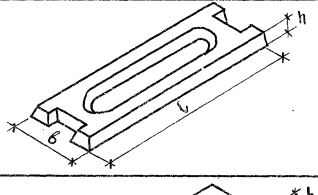
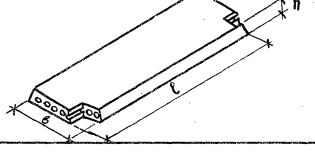
Изготовление, приемку, парпортизацию, хранение и транспортировку панелей производить в соответствии с требованиями ГОСТ 13015-67*, ГОСТ 9561-66*, с учетом указаний глав СНиП I-В.5-62 и I-В.5.1-62; проверку прочности, жесткости и трещиностойкости — в соответствии с ГОСТ 8829-66, монтаж — в соответствии с требованиями СНиП III-В.3-62*.

Заводам-изготовителям в период освоения панелей необходимо произвести испытания первой партии образцов с вызовом в случае необходимости представителей от НИИЖБ и ЦНИИЭП учебных зданий и представлением результатов испытаний в эти организации. Следует также произвести испытания на огнестойкость по приложению 3 главы СНиП II-А.5-70.

Перечень нормативных документов.

СНиП I-А.4-62	Система допусков. Основные положения.
СНиП I-В.4-62	Арматура для железобетонных конструкций.
СНиП I-В.5-62	Железобетонные изделия.
СНиП I-В.5.1-62	Железобетонные изделия для зданий.
СНиП II-В.1-62*	Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.
СНиП III-В.3-62*	Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки монтажных работ.
СН 382-67	Указания по применению унифицированных нагрузок при проектировании типовых железобетонных конструкций для сборных перекрытий и покрытий зданий.
СН390-69	Указания по применению железобетонных конструкций стержневой арматуры.
ГОСТ5781-61*	Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.
ГОСТ6727-53*	Проволока стальная низкоуглеродистая холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций.
ГОСТ 8478-66	Сетки сварные для армирования железобетонных конструкций.
ГОСТ 8735-65	Песок для строительных работ. Методы испытания.
ГОСТ 8736-67	Песок для строительных работ. Общие положения.
ГОСТ 8829-66	Изделия железобетонные сборные. Методы испытаний и оценки прочности, жесткости и трещиностойкости.
ГОСТ 9561-66*	Панели железобетонные для перекрытий зданий.
ГОСТ 9758-69	Заполнители пористые неорганические для легких бетонов. Методы испытаний.
ГОСТ 9759-71	Гравий керамзитовый.
ГОСТ 9760-61	Щебень и песок из пористого металлургического шлака (шлаковая пемза).
ГОСТ 9767-64	Заполнители пористые неорганические для легких бетонов. Классификация.
ГОСТ 10884-64*	Сталь термически упрочненная стержневая для армирования предварительно напряженных конструкций. Технические требования.
ГОСТ 10922-75	Арматура и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 11050-64	Бетон легкий на пористых заполнителях. Методы определения прочности и объемного веса.
ГОСТ 11051-70	Бетон легкий на пористых заполнителях. Методы испытания бетонной смеси.
ГОСТ 11991-66	Щебень аглопоритовый.
ГОСТ 13015-75*	Изделия железобетонные и бетонные. Общие технические требования.

„Рекомендации по проектированию конструкций из легких бетонов" - 1970г.
„Инструкции по проектированию железобетонных конструкций" - 1968г.
„Рекомендации по выбору крупных пористых заполнителей для конструктивных легких бетонов марок 150-500".
„Руководство по технологии предварительного напряжения стержней арматуры железобетонных конструкций" - 1972г.
„Рекомендации по технологии заготовки и натяжения эффективных видов напрягаемой арматуры" - 1970г.

	Марка панели	Эскиз	Размеры, мм l	b	h	Вес изделия, т	Проектная марка бетона, кг/см²	Расход материалов: бетона, м³	стали, кг: всего	на 1м² бетона	на 1м³ бетона	Лист
1	ПК4.5 - 88.15		8760	1490	220	3.20	350	1.61	125.23	9.71	77.88	3
2	ПК6 - 88.15								156.75	12.15	97.48	4
3	ПК8 - 88.15								213.25	16.53	132.62	5
4	ПК4.5 - 88.12		8760	1190	220	2.40		1.21	97.18	9.46	80.58	6
5	ПК6 - 88.12								131.06	12.75	108.64	7
6	ПК8 - 88.12								174.54	17.00	144.81	8
7	ПК4.5 - 88.15с		8760	1490	220	3.16	350	1.59	144.53	11.29	90.90	9
8	ПК6 - 88.15с								179.41	14.01	112.84	10
9	ПК8 - 88.15с								236.25	18.45	148.58	11
10	ПР8 - 88.15с		8760	1490	220	3.38	350	1.70	309.48	23.99	182.05	12
11	ПК4.5 - 88.15п		8760	1490	220	3.16	350	1.59	143.41	11.19	90.19	13
12	ПК6 - 88.15п								178.85	13.96	112.48	14
13	ПК8 - 88.15п								236.89	18.49	148.99	15

Нач. отдела — З. Мацея
Гл. спец. отд. — А. Бурова
Рук. группы — Копировал
Ст. инженер — В. Демина
Проверил — З. Мацея
Н. контр. — З. Шахова
Гипрек. в — В. Трек

ЦНИИЭП учебных зданий г. Москва

ТК 1975 г.

Номенклатура

Серия ИИ-04-4
Выпуск 2.7
Лист 1

Марка панели	Предварительное напряжение в арматуре, контролируемое при натяжении σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, кг/см²	Потери предварительного напряжения до обжатия бетона, кг/см²			Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²	Потери предварительного напряжения после обжатия бетона, кг/см²	
			Релаксация напряжений стали	Деформация анкеров	Деформация форм		Усадка бетона	Ползучесть бетона
ПК 4.5 - 88.15	5280	720	160	460	300	4360	450	270
ПК 6 - 88.15	5280	720	160	460	300	4360	450	440
ПК 8 - 88.15	5280	720	160	460	300	4360	450	730
ПК 4.5 - 88.12	5280	720	160	460	300	4360	450	300
ПК 6 - 88.12	5280	720	160	460	300	4360	450	495
ПК 8 - 88.12	5280	720	160	460	300	4360	450	780
ПК 4.5 - 88.15с	5280	720	160	460	300	4360	450	270
ПК 6 - 88.15с	5280	720	160	460	300	4360	450	440
ПК 8 - 88.15с	5280	720	160	460	300	4360	450	730
ПР 8 - 88.15с	5280	720	160	460	300	4360	450	790
ПК 4.5 - 88.15п	5280	720	160	460	300	4360	450	270
ПК 6 - 88.15п	5280	720	160	460	300	4360	450	440
ПК 8 - 88.15п	5280	720	160	460	300	4360	450	730

Учебных зданий г. Москва

Рук. группы — З. Мацея

Ст. инженер — В. Демина

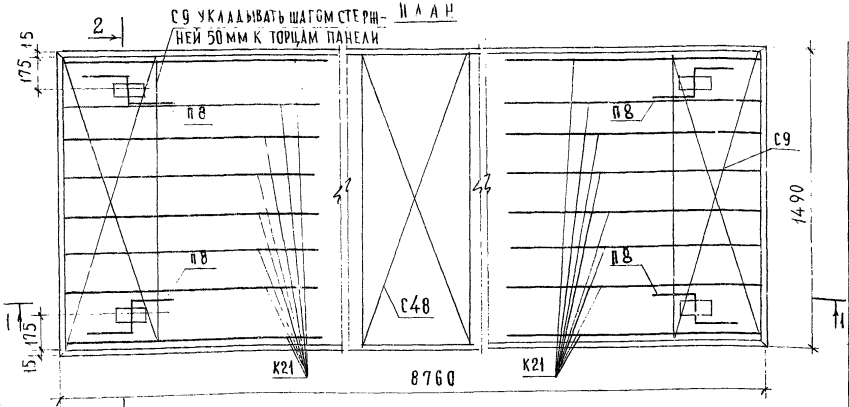
ТК 1975г.

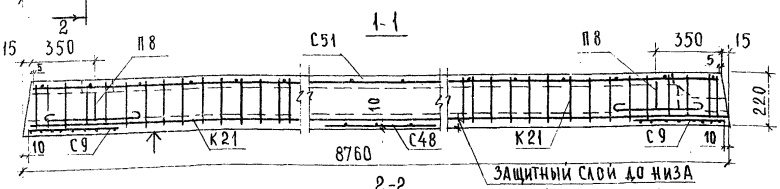
Величины предварительных напряжений в арматуре и потери предварительного напряжения

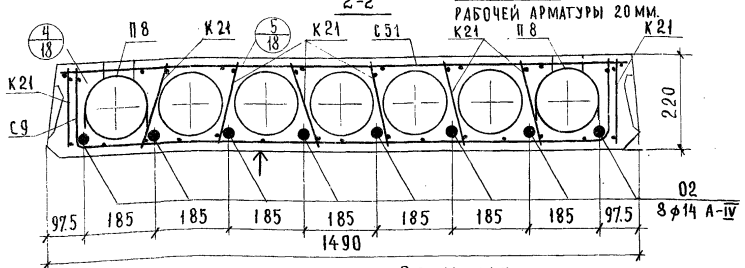
Серия ИИ-04-4

Выпуск 27 | Лист 2

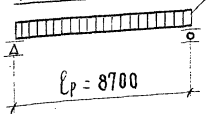
14102 9







Расчетная схема



Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 20, 23-25, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16-18.

Характеристика изделия			
Вес панели		кг	3200
Объем бетона		м³	1.608
Приведенная толщина бетона		см	12.47
Расход стали	всего	кг	125.23
	на 1 м² панели		9.21
	на 1 м³ бетона		7788
Марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, прилагаемые к изделию	расчетная	кг/м²	450
	нормативная		360
	нормативная длительно действующая		210
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		ℓ/ℓр	1/356

Спецификация арматурных изделий			
Наименование	Марка	Кол., шт.	Вес, кг
Каркас	К21	16	14.88
Сетки	С51	1	11.88
	С48	1	1.47
	С9	2	4.48
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	02	8	86.40
		Всего:	125.33

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, кг/см²
14 А-IV	70.08	86.40	5781-61*	5100
14 А-I	5.08	6.12		2100
5 В-I	23.80	3.66	6727-53*	3150
4 В-I	293.14	29.05		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол., стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ₀, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения Δσ₀, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием кг/см²
02	14 А-IV	8	5280	720	4360

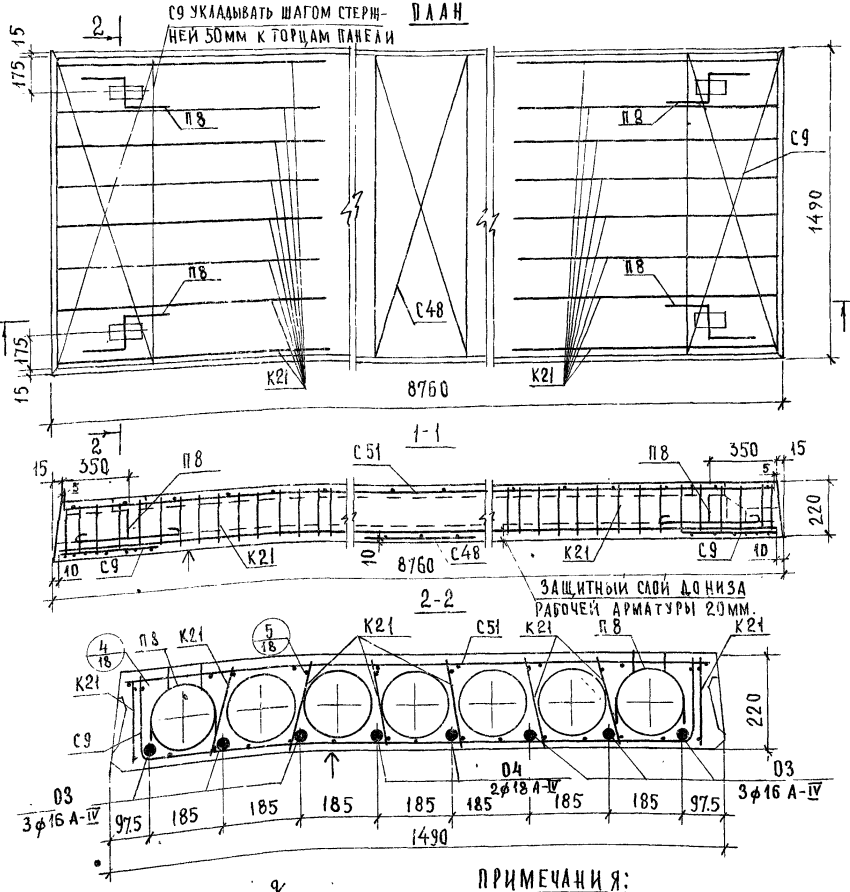
ГИП			
Гл. специалист		Шахова	
Рук. группы		Мацея	
Ст. инженер		Демина	

Учебных зданий г. Москва

ТК 1975г

Панель ПК 4.5-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4
Выпуск 27 | Лист 3



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 20, 23-25, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16-18.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗДЕЛИЯ			
Вес панели		кг	3200
Объем бетона		$м^3$	1.608
Приведенная толщина бетона		см	12.47
Расход стали	всего	кг	156.75
	на $1м^2$ панели		12.15
	на $1м^3$ бетона		97.48
Марка бетона			350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее		$кг/см^2$	245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	$кг/м^2$	600
	нормативная		500
	нормативная длительно действующая		350
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки	$\frac{f}{l_p}$		$\frac{1}{300}$

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Наименование	Марка	Кол., шт.	Вес, кг
Каркас	К21	16	14.88
Сетки	С51	1	11.88
	С48	1	1.47
	С9	2	4.48
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	О3	6	82.92
	О4	2	35.00
		Всего:	156.75

ВЫБОРКА СТАЛИ НА ИЗДЕЛИЕ

Диаметр арматуры мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, $кг/см^2$
18 А-IV	17.52	35.00	5781-61*	5100
16 А-IV	52.56	82.92		
14 А-I	5.08	6.12		2100
5 В-I	23.80	3.66	6727-53*	3150
4 В-I	293.14	29.05		

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРЫ

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол., стержней шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при изменении длины заготовки стержня σ_0, $кг/см^2$	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, $кг/см^2$	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием $кг/см^2$
О3	16 А-IV	6	5280	720	4360
О4	18 А-IV	2			

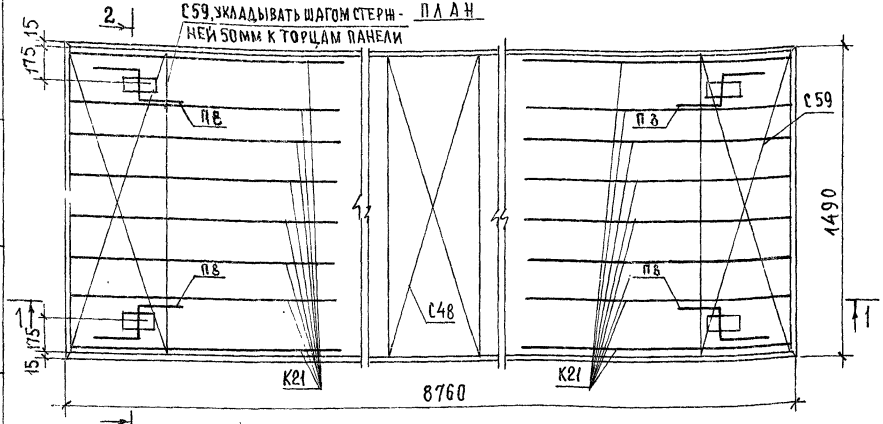
Панель ПК6-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4, Выпуск 27, Лист 4

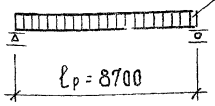
ТК 1975г

Учебных зданий г. Москва

14102 11



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 20, 23÷25, 28
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16÷18.

Характеристика изделия			
Вес панели		кг	3200
Объем бетона		$м^3$	1.308
Приведенная толщина бетона		см	12.47
Расход стали	всего	кг	213.25
	на 1 $м^2$ панели		16,53
	на 1 $м^3$ бетона		132,62
Марка бетона		кг/$см^2$	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	кг/$м^2$	800
	нормативная		670
	нормативная длительно действующая		528
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки	$\frac{f}{\ell_р}$		$\frac{1}{390}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол. шт.	Вес, кг
Каркас	К21	16	14.88
Сетки	С51	1	11.88
	С48	1	1.47
	С59	2	6.10
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	05	8	172.80
		Всего:	213.25

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	R_a, кг/$см^2$
20 А IV	10.08	172,80	5781-61*	5100
14 А I	5.08	6.12		2100
6 В I	23.80	5.28	6727-53*	2500
4 В I	293.14	29.05		3150

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиций	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/$см^2$	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, кг/$см^2$	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/$см^2$
05	20 А IV	8	5280	720	4360

Нач. отдела		В. Греков	Проверил	З. Мацея
Гл. спец. отд.		З. Шахова	Копировал	А. Бурова
Рук. группы		З. Мацея		
Ст. инженер		В. Демина		

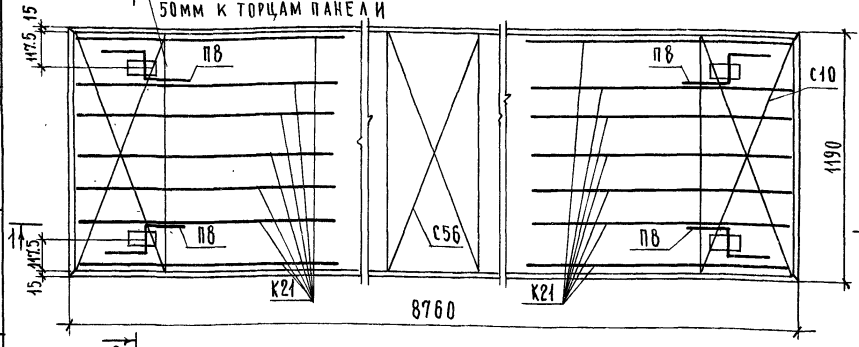
ЦНИИЭП учебных зданий г. Москва

ТК 1975 г.

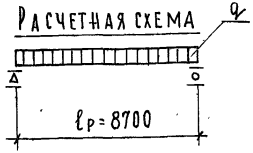
Панель ПК8-88.15. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4
Выпуск 27 | Лист 5

План



Расчетная схема



Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 20, 23–25, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16–18.

Характеристика изделия

Вес панели		кг	2400
Объем бетона		м³	1.206
Приведенная толщина бетона		см	11.74
Расход стали	всего	кг	97.18
	на 1м² панели		9.46
	на 1м³ бетона		80.58
Марка бетона			350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее		кг/см²	245
Нагрузки, приложенные к изделию	Расчетная	кг/м²	450
	Нормативная		360
	Нормативная длительно действующая		210
Нормативный собственный вес изделия			235
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{1}{\ell_р}$	$\frac{1}{339}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол. шт.	Вес, кг
Каркас	К21	14	13.02
Сетки	С52	1	9.98
	С56	1	1.24
	С10	2	3.96
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	01	4	31.12
	02	3	31.74
		Всего:	97.18

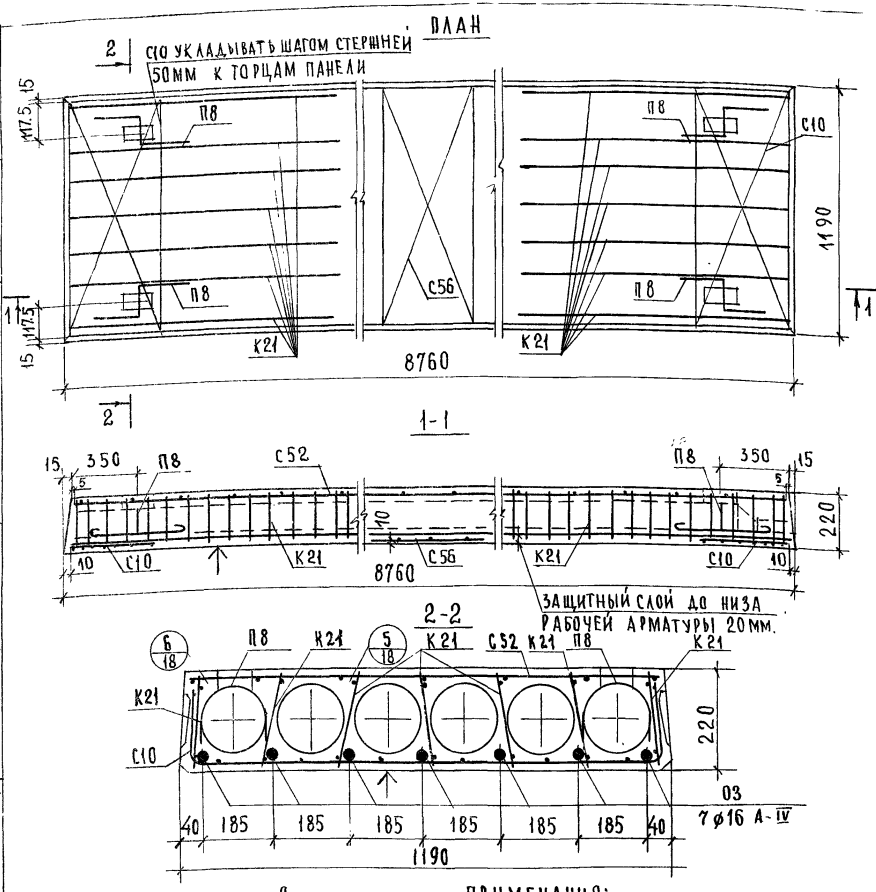
Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Rа, кг/см²
14 А-IV	26.28	31.74	5781-61*	5100
12 А-IV	35.04	31.12		
14 А-I	5.08	6,12		2100
5 В-I	21.06	3.24	6727-53*	3150
4 В-I	251.39	24.96		

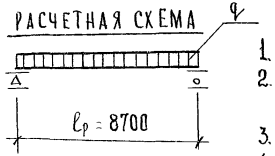
Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиций	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт	Предварительное напряжение в арматуре учитываемое при изменении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
01	12 А-IV	4	5280	720	4560
02	14 А-IV	3			

г. Москва
Гл. инж. ин-та Ст. инженер
2. Тацел



РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ТЕМПЕРАТУРА ЭЛЕКТРОНАГРЕВА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ 350°С.
2. ПОВЕРХНОСТЬ, ОТМЕЧЕННУЮ ЗНАКОМ ↑, ПОДГОТОВИТЬ ПОД ПОКРАСКУ.
3. АРМАТУРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ СМ. ЛИСТЫ 20, 23÷25, 28
4. ОПАЛУБОЧНЫЕ СЕЧЕНИЯ И ДЕТАЛИ СМ. ЛИСТЫ 16÷18.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗДЕЛИЯ			
ВЕС ПАНЕЛИ		КГ	2400
ОБЪЕМ БЕТОНА		$м^3$	1.206
ПРИВЕДЕННАЯ ТОЛЩИНА БЕТОНА		СМ.	11.74
РАСХОД СТАЛИ	ВСЕГО	КГ	131.06
	НА 1 $м^2$ ПАНЕЛИ		12.75
	НА 1 $м^3$ БЕТОНА		108.64
МАРКА БЕТОНА			350
КУБИКОВАЯ ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА К МОМЕНТУ ОТПУСКА НАТЯЖЕНИЯ НЕ МЕНЕЕ		$кг/см^2$	245
НАГРУЗКИ, ПРИЛОЖЕННЫЕ К ИЗДЕЛИЮ	РАСЧЕТНАЯ	$кг/м^2$	600
	НОРМАТИВНАЯ		500
	НОРМАТИВНАЯ ДЛИТЕЛЬНО ДЕЙСТВУЮЩАЯ		350
НОРМАТИВНЫЙ СОБСТВЕННЫЙ ВЕС ИЗДЕЛИЯ			235
РАСЧЕТНЫЙ ПРОГИБ С УЧЕТОМ ДЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ НОРМАТИВНОЙ НАГРУЗКИ		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{306}$

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ	МАРКА	КОЛ, ШТ.	ВЕС, КГ.
КАРКАС	К21	14	13.02
СЕТКИ	С52	1	9.98
	С56	1	1.24
	С10	2	3.96
МОНТАЖНЫЕ ПЕТЛИ	П8	4	6.12
НАПРЯГАЕМЫЕ СТЕРЖНИ	03	7	96.74
		ВСЕГО:	131.06

ВЫБОРКА СТАЛИ НА ИЗДЕЛИЕ

ДИАМЕТР АРМАТУРЫ, ММ	ДЛИНА, М	ВЕС, КГ.	ГОСТ	R_a, $кг/см^2$
16 А IV	61.32	96.74	5781-61*	5100
14 А I	5.08	6.12		2100
5 В I	21.00	3.24	6727-53*	3150
4 В I	251.39	24.96		

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРЫ

№ ПОЗИЦИИ	ДИАМЕТР СТЕРЖНЯ, ММ	КОЛ. СТЕРЖНЕЙ, ШТ	ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В АРМАТУРЕ, УЧИТЫВАЕМОЕ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ДЛИНЫ ЗАГОТОВКИ СТЕРЖНЯ σ_0, $кг/см^2$	ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ $\Delta\sigma$, $кг/см^2$	ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В АРМАТУРЕ ПЕРЕД БЕТОНИРОВАНИЕМ, $кг/см^2$
03	16 А IV	7	5280	720	4360

ЦНИИЭП УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ г. МОСКВА

НАЧ. ОТДЕЛА		В. ГРЕКОВ	
ГЛ. СПЕЦ. ОТД.		Э. ШАХОВА	
РУК. ГРУППЫ		З. МАЦЕЯ	
СТ. ИНЖЕНЕР		В. ДЕМИНА	
ПРОВЕРИЛ		КОПИРОВАЛ	
З. МАЦЕЯ		А. БУРОВА	

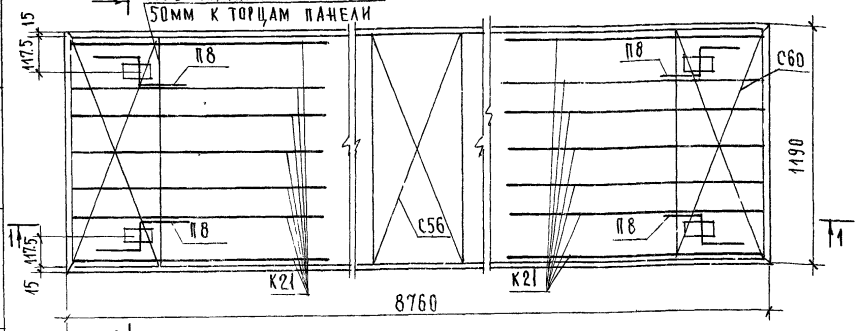
ТК 1975г.

ПАНЕЛЬ ПК6-88.12. ОПАЛУБОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ. АРМИРОВАНИЕ.

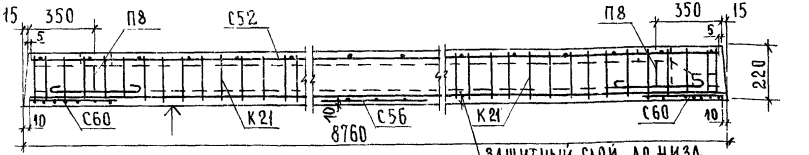
СЕРИЯ ИИ-04-4

ВЫПУСК 27 | ЛИСТ 7

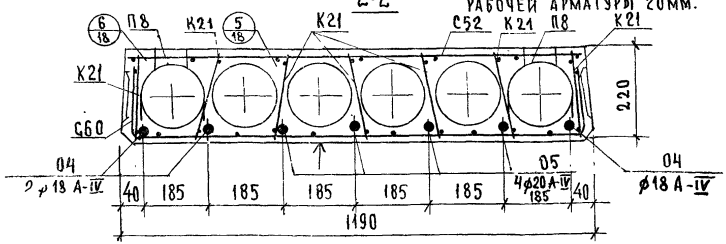
ПЛАН



1-1



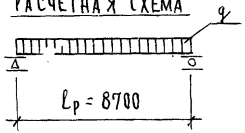
2-2



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 20, 23-25, 28
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16-18.

Расчетная схема



Характеристика изделия

Вес панели		кг	2400
Объем бетона		м³	1.206
Приведенная толщина бетона		см	11.74
Расход стали	всего	кг	174.64
	на 1 м² панели		17.00
	на 1 м³ бетона		144.81
Марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	кг/м²	800
	нормативная		670
	нормативная длительно действующая		520
Нормативный собственный вес изделия			235
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{388}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол., шт.	Вес, кг
Каркас	К21	14	13.02
Сетки	С52	1	9.98
	С56	1	1.24
	С60	2	5.38
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	04	3	52.50
	05	4	86.40
		Всего:	174.64

Выборка стали на изделие

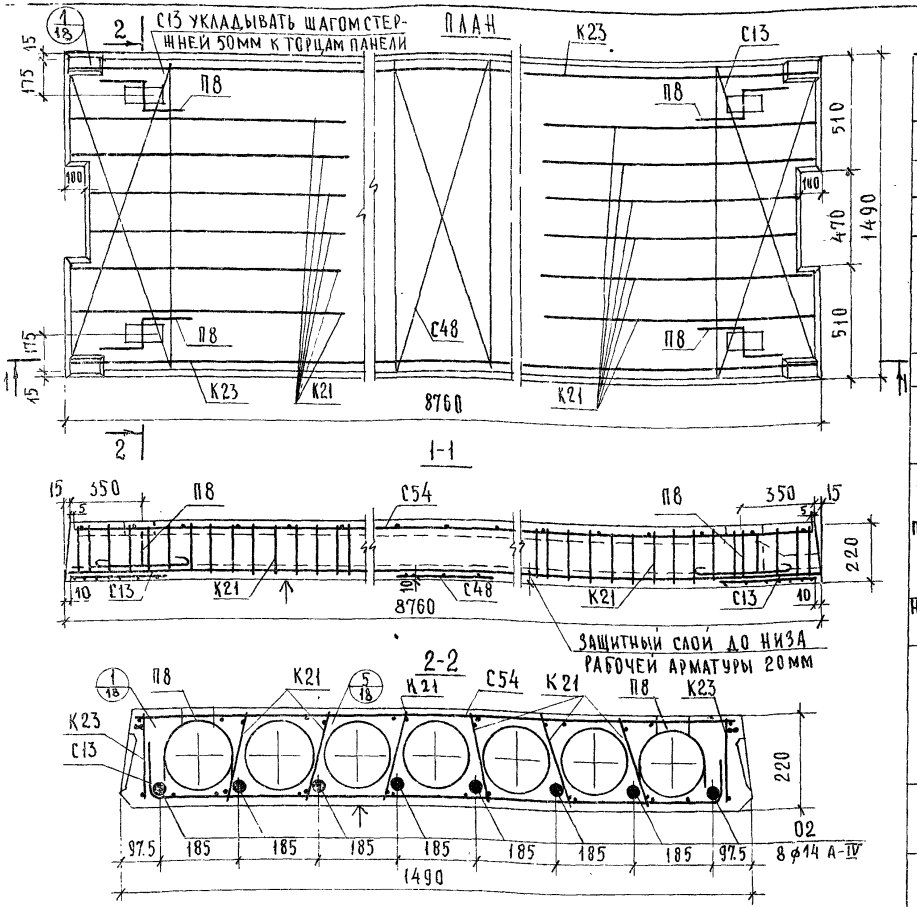
Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, кг/см²
20 А IV	35.04	86.40	5781-61*	5100
18 А IV	26.28	52.50		
14 А I	5.08	6.12		2100
6 В I	21.00	4.66	6727-53*	2500
4 В I	251.39	24.96		3150

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиций	Диаметр стержня, мм	Кол., стержней шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при изменении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
04	18 А IV	3	5280	720	4360
05	20 А IV	4			

ТК 1975 г.	Панель ПК8-88.12. Опалубочный чертеж. Армирование.	Серия ИИ-04-4	
		Выпуск 27	Лист 8

Рук. группы
Ст. инженер
г. Москва



Характеристика изделия			
Вес панели		кг	3165
Объем бетона		м³	1.59
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	всего	кг	144.53
	на 1 м² панели		11.29
	на 1 м³ бетона		90.90
Проектная марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	кг/м²	450
	нормативная		360
	нормативная длительно действующая		210
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{356}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол, шт	Вес, кг.
Каркасы	К21	12	11.16
	К23	2	23.84
Сетки	С54	1	11.58
	С48	1	1.47
	С13	2	3.96
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	02	8	86.40
		Всего:	144.53

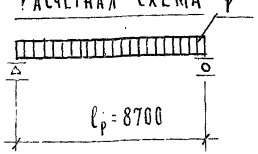
Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	Гост	Ra кг/см
18А-IV	70.08	86.40	5781-61*	5100
10А-III	28.64	17.68		3400
14А-I	5.08	6.12		2100
5В-I	60.99	9.40	6727-53*	3150
4В-I	251.78	24.93		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол-во стержней шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием кг/см²
02	14	8	5280	720	4360

Расчетная схема



Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 22-26, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16-18.

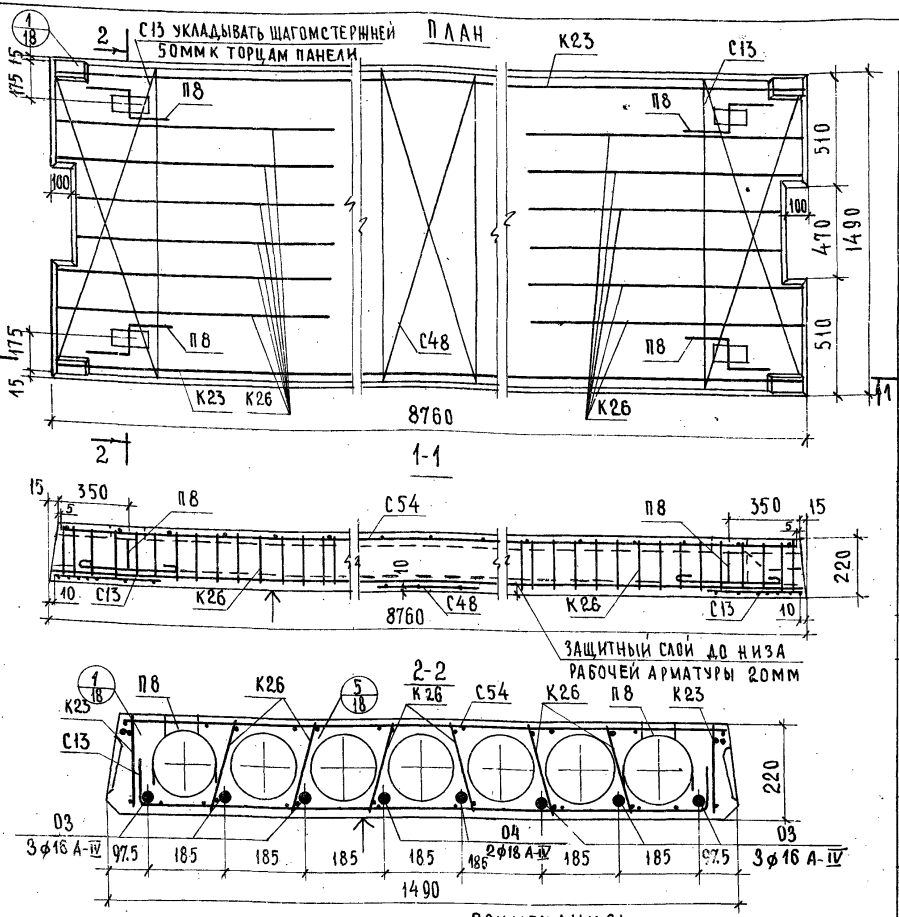
Панель ПК 4.5-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4 | Выпуск 27 | Лист 9

ТК 1975г.

Нач. отдела | Гл. спец. отд. | Рук группы | Ст. инженер | В. Греков | Э. Шахова | З. Мацея | В. Демина | Копировал | А. Бурова

Учебных зданий г. Москва



Характеристика изделия

Вес панели		кг	3185
Объем бетона		м³	1.59
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	всего	кг	179.41
	на 1м² панели		14.01
	на 1м³ бетона		112.84
Проектная марка бетона			350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее		кг/см²	245
Нагрузки, приложенные к изделию	Расчетная	кг/м²	600
	Нормативная		500
	Нормативная длительно действующая		350
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		ℓ/ℓр	1/300

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол. шт.	Вес, кг
Каркасы	К23	2	23.84
	К26	12	14.52
Сетки	С54	1	11.58
	С48	1	1.47
	С13	2	3.96
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	03	6	82.92
	04	2	35.00
	всего:		179.41

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Rа, кг/см²
18 А-IV	17.52	35.00	5781-61*	5100
16 А-IV	52.56	82.92		
10 А-III	28.64	17.68		3400
14 А-I	5.08	6.12		2100
6 В-I	26.88	6.00	6727-53*	2500
5 В-I	61.00	9.40		3150
4 В-I	225.09	22.29		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержней мм	Кол. стержней шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ₀, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения Δσ₀, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
03	16 А-IV	6	5280	720	4360
04	18 А-IV	8			

Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 22÷26, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16÷18.

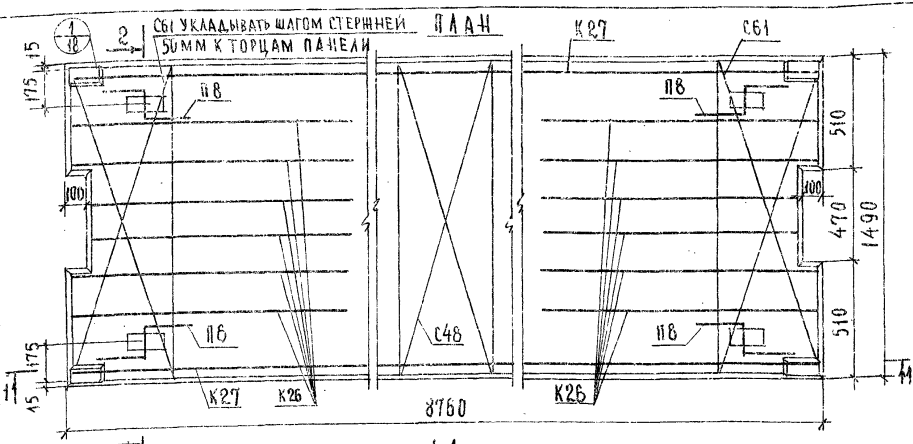
Гл. спец. отд.	Э. Шахова	
Рук. группы	З. Мацея	
Ст. инженер	В. Демина	

Учебных зданий г. Москва

ТК 1975 г.

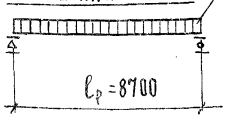
Панель ПК 6-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4 | Выпуск 27 | Лист 10



ПРИМЕЧАНИЯ:

Расчетная схема



1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 22-25, 27, 28.
4. Опалубочные сечения и детали 16-18.

Характеристика изделия			
Вес панели		кг	3165
Объем бетона		м³	1.59
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	всего	кг	236.25
	на 1 м² панели		18.45
	на 1 м³ бетона		148.58
Проектная марка бетона		кг/см²	400
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	кг/м²	800
	нормативная		670
	нормативная длительно действующая		520
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки.		$\frac{\ell}{\ell_p}$	$\frac{1}{390}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол., шт.	Вес, кг
Каркасы	К26	12	14.52
	К27	2	24.38
Сетки	С54	1	11.58
	С48	1	1.47
	С61	2	5.38
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	05	8	172.80
		Всего:	236.25

Выборка стали на изделия

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	R_a кг/см²
20 А-IV	70.08	172.80	5781-61*	5100
14 А-III	6.80	8.22		3400
10 А-III	17.42	10.76		
14 А-I	5.08	6.12		2100
6 В-I	47.88	10.66	6727-53*	2500
5 В-I	35.07	5.40		3150
4 В-I	235.09	22.29		3150

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
05	20 А-IV	8	5280	720	4560

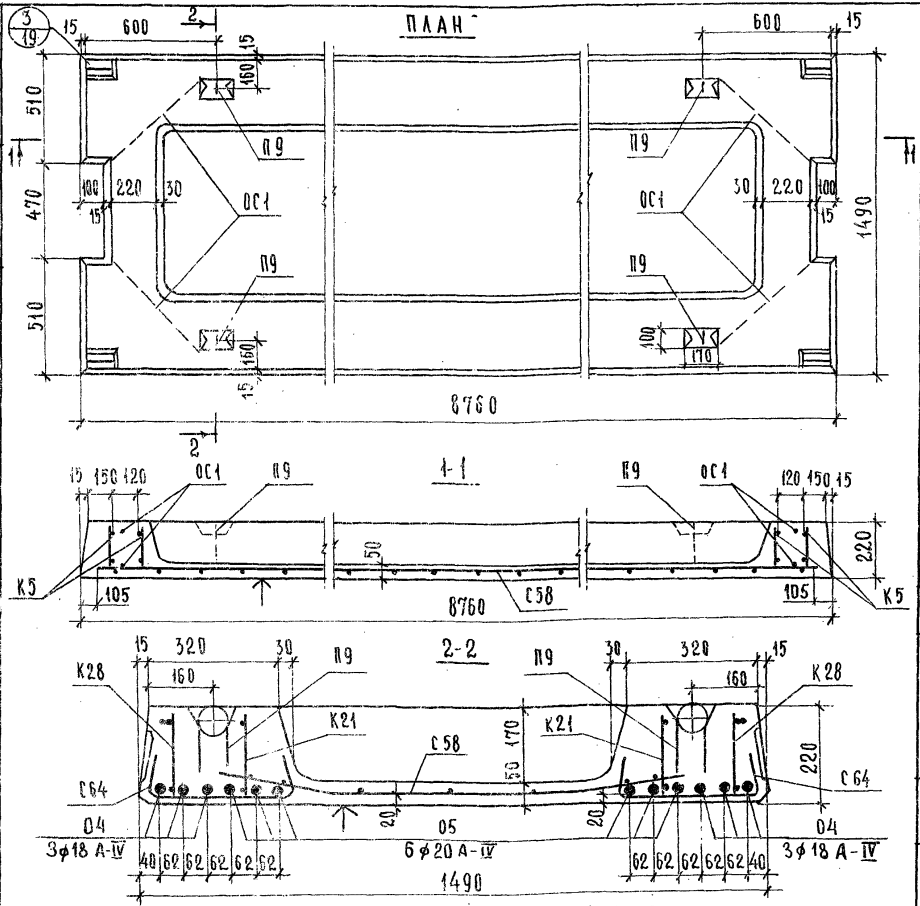
Гл. спец. отд.		Э. Шахова
Рук. группы		З. Мацея
Ст. инженер		В. Демина

Учебных зданий г. Москва

ТК 1975г.

Панель ПК 8-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4
Выпуск 27 Лист 11



Характеристика изделия

Вес панели		кг	3380
Объем бетона		$м^3$	1.70
Приведенная толщина бетона		см	13.28
Расход стали	Всего	кг	309.48
	на $1 м^2$ панели		23.99
	на $1 м^3$ бетона		182.05
Марка бетона		кг/$см^2$	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	Расчетная	кг/$м^2$	800
	Нормативная		670
	Нормативная длительно действующая		520
Нормативный собственный вес изделия			260
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{300}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол, шт.	Вес, кг
Каркасы	К5	4	2.24
	К21	2	1.86
	К28	2	45.20
Сетки	С58	1	15.20
	С64	2	1.98
	П9	4	5.44
	04	6	105.00
	05	6	129.60
Отдельные стержни	ОС1	8	2.96
	Всего:		309.48

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, кг/$см^2$
20 А IV	52.56	129.60	5781-61*	5100
18 А IV	52.56	105.00		
20 А III	7.60	18.74		
14 А III	17.44	21.06		
10 А III	4.80	2.96		
14 А I	4.52	5.44		2100
6 В I	7.00	1.56	6727-53*	2500
5 В I	109.56	16.85		3150
4 В I	83.45	8.27		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиций	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/$см^2$	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma_0$, кг/$см^2$	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/$см^2$
04	18 А IV	6	5280	720	4360
05	20 А IV	6			

Расчетная схема



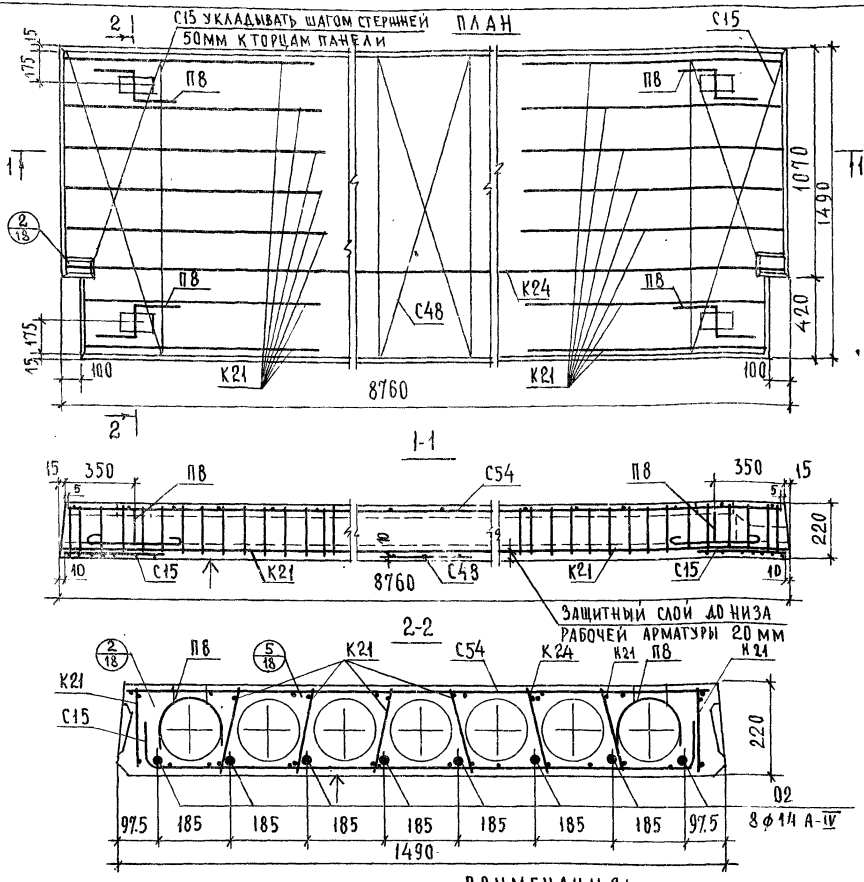
Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см листы 24, 25, 27, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см листы 16, 19.

ТК 1975г	Панель ПР8-88.15с. Опалубочный чертеж. Армирование	Серия ИИ-04-4	
		Выпуск 27	Лист 12

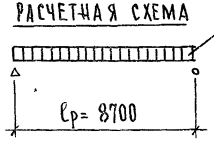
14102 19

Рук. группы
Ст. инженер
г. Москва



ПРИМЕЧАНИЯ:

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см листы 21, 23-26, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см листы 16-18

Характеристика изделия

Вес панели		кг	3165
Объем бетона		м³	1.590
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	всего	кг	143.41
	на 1м² панели		11.19
	на 1м³ бетона		90.19
Проектная марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложение к изделию	расчетная	кг/м²	450
	нормативная		350
	нормативная длительно действующая		210
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{356}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол, шт.	Вес, кг.
Каркасы	К21	14	13.02
	К24	1	80.86
Сетки	С54	1	11.58
	С48	1	1.47
	С15	2	3.96
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	02	8	86.40
		Всего:	143.41

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, кг/см²
14АIV	70.08	86.40	5781-61*	5100
14АIII	14.72	17.78		3400
14АI	5.08	5.12		2100
5ВI	41.00	6.32	6727-53*	3150
4ВI	270.58	25.79		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
02	14	8	5280	720	4360

ТК 1975 г.

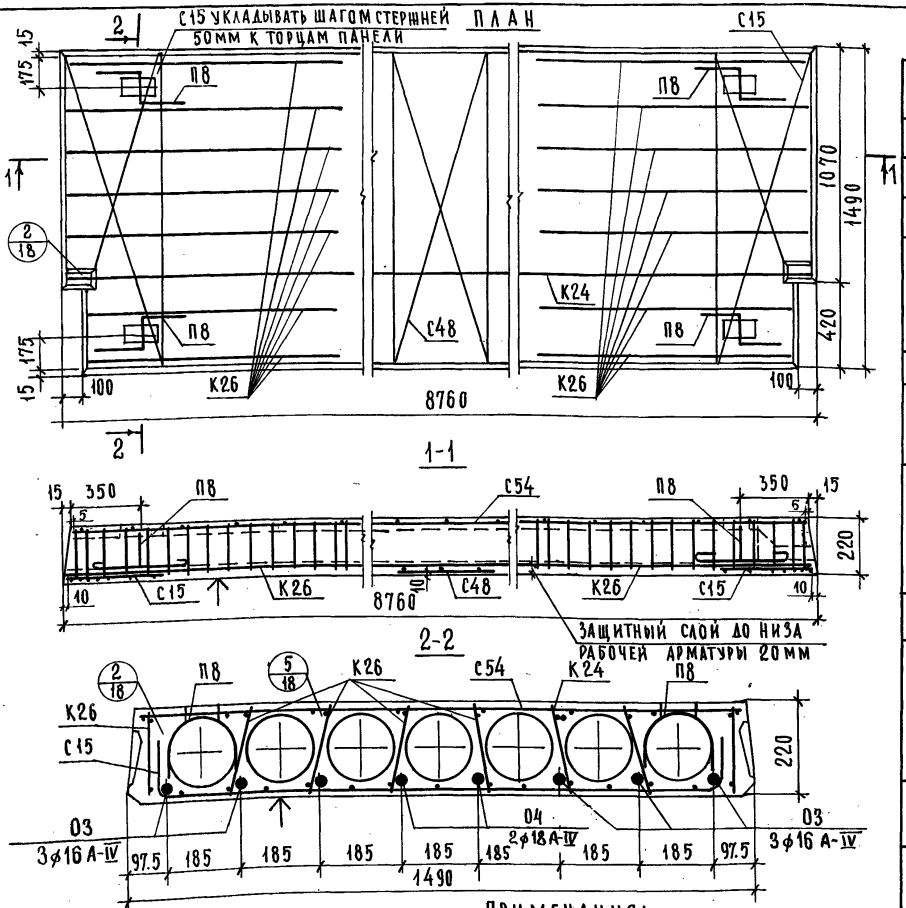
Панель ПК4.5-88.15п. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4 | Выпуск 27 | Лист 13

Учебных зданий г. Москва

Гл. спец. отд. | Рук. группы | Ст. инженер | Э. Шахова | З. Мацея | В. Демина

14102



Характеристика изделия

Вес панели		кг	3165
Объем бетона		м³	1.590
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	Всего	кг	178.85
	на 1м² панели		13.96
	на 1м³ бетона		112,48
Проектная марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложеные к изделию	Расчетная	кг/м²	600
	Нормативная		500
	Нормативная длительно действующая		350
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{300}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол., шт.	Вес, кг
Каркасы	К24	1	20.86
	К26	14	16.94
Сетки	С54	1	11.58
	С48	1	1.47
	С15	2	3.96
Петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	03	6	82.92
	04	2	35.00
		Всего:	178.85

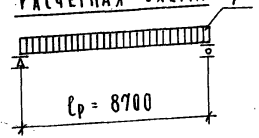
Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra, кг/см²
18А IV	17.52	35.00	5781-61*	5100
16А IV	52.56	82.92		
14А III	14.72	17.78		3400
14А I	5.08	6.12		2100
6В I	31.36	7.00	6727-53*	2500
5В I	41.00	6,32		3150
4В I	239.41	23.71		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня мм	Кол., стержней шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки, стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием кг/см²
03	16А IV	6	5280	720	4360
04	18А IV	2			

Расчетная схема



Примечания:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 21, 23÷26, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16÷18.

Учебных зданий г. Москва

Рук. группы Ст. инженер

З. Мацея В. Демина

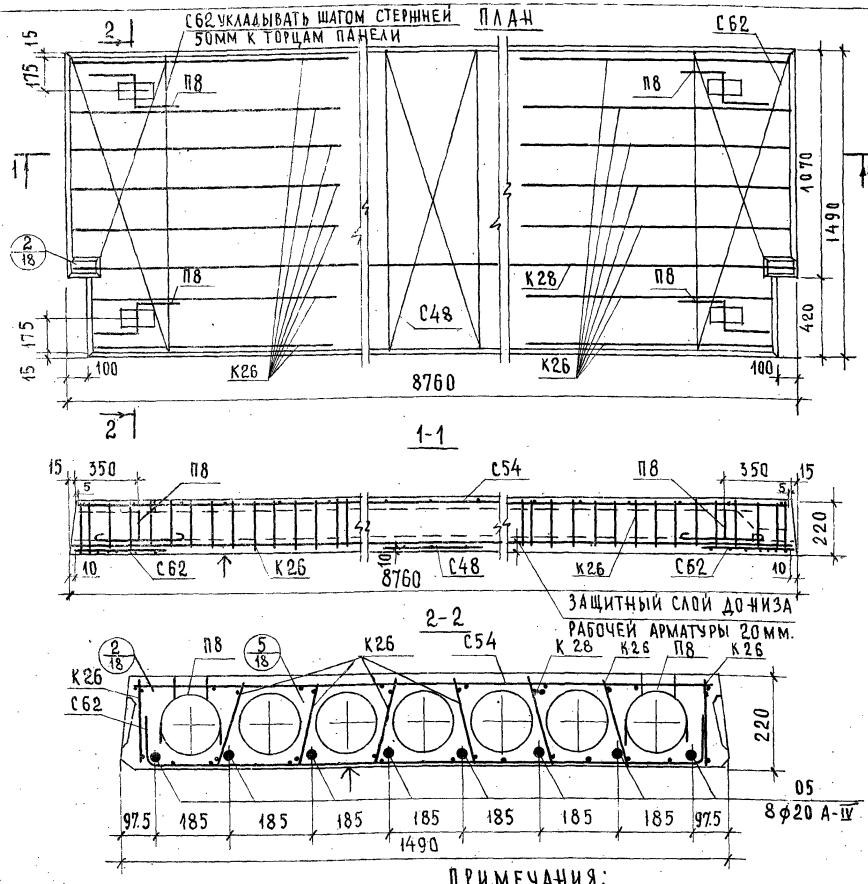
ТК 1975г

Панель ПК6-88.15п. Опалубочный чертеж. Армирование.

Серия ИИ-04-4

Выпуск 27 | Лист 14

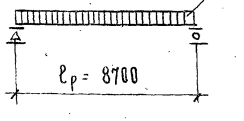
14102 ...21



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Температура электронагрева не должна превышать 350°С.
2. Поверхность, отмеченную знаком ↑, подготовить под покраску.
3. Арматурные изделия см. листы 21, 23-25, 27, 28.
4. Опалубочные сечения и детали см. листы 16-18.

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА



Характеристика изделия

Вес панели		кг	3165
Объем бетона		м³	1.590
Приведенная толщина бетона		см	12.42
Расход стали	всего	кг	236.89
	на 1м² панели		18.49
	на 1м³ бетона		148.99
Проектная марка бетона		кг/см²	350
Кубиковая прочность бетона к моменту отпуска натяжения не менее			245
Нагрузки, приложенные к изделию	расчетная	кг/м²	800
	нормативная		670
	нормативная длительно действующая		520
Нормативный собственный вес изделия			250
Расчетный прогиб с учетом длительного действия нормативной нагрузки		$\frac{f}{l_p}$	$\frac{1}{390}$

Спецификация арматурных изделий

Наименование	Марка	Кол. шт.	Вес, кг
Каркасы	К26	14	16.94
	К28	1	22.60
Сетки	С48	1	1.47
	С54	1	11.58
	С62	2	5.38
Монтажные петли	П8	4	6.12
Напрягаемые стержни	05	8	172.80
		Всего	236.89

Выборка стали на изделие

Диаметр арматуры, мм	Длина, м	Вес, кг	ГОСТ	Ra кг/см²
20 А IV	70.08	172.80	5781-61*	5100
20 А III	3.80	9.37		3400
14 А III	8.72	10.53		
14 А I	5.08	6.12		2100
6 В I	52.36	11.66	6727-53*	2500
5 В I	17.54	2.70		3150
4 В I	239.41	23.71		

Характеристика напрягаемой арматуры

№ позиции	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней, шт.	Предварительное напряжение в арматуре, учитываемое при назначении длины заготовки стержня σ_0, кг/см²	Допустимое отклонение величины предварительного напряжения $\Delta\sigma$, кг/см²	Предварительное напряжение в арматуре перед бетонированием, кг/см²
05	20 А IV	8	5280	720	4360

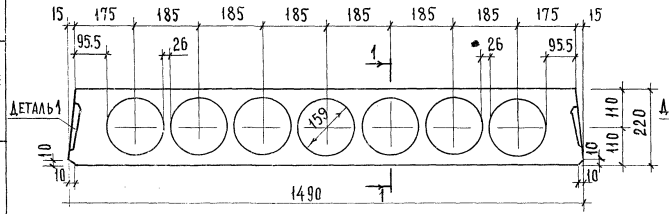
ТК 1975г.

Панель ПК8-88.15п. Опалубочный чертеж. Армирование

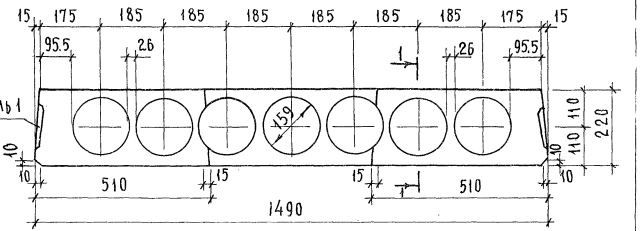
СЕРИЯ ИИ-04-4 | ВЫПУСК 27 | ЛИСТ 15

Нач. отдела В. Греков
Гл. спец. отд. Э. Шахова
Рук. группы Э. Мацея
Ст. инженер В. Демина
Копировал
Учебных зданий г. Москва

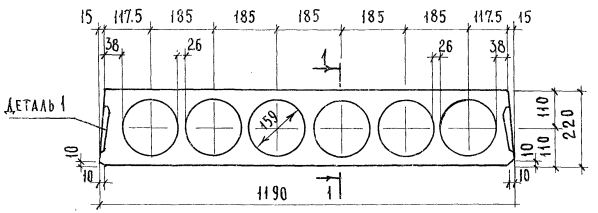
Сечение панелей ПК4.5-88.15; ПК6-88.15; ПК8-88.15.



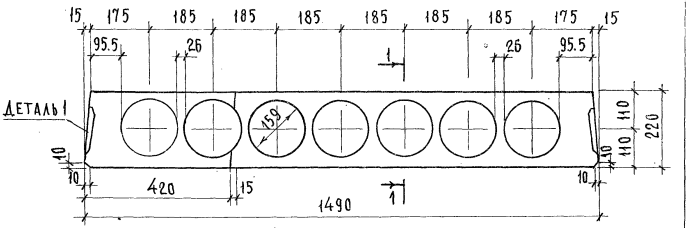
Сечение панелей ПК4.5-88.15с; ПК6-88.15с; ПК8-88.15с



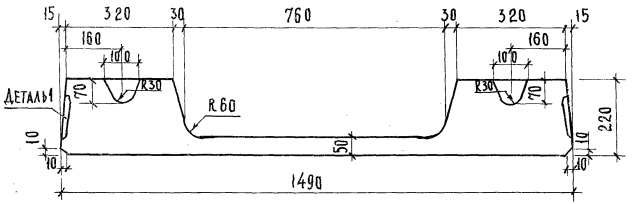
Сечение панелей ПК4.5-88.12; ПК6-88.12; ПК8-88.12.



Сечение панелей ПК6-88.15п; ПК8-88.15п; ПК4.5-88.15п.



Сечение панели ПР8-88.15с

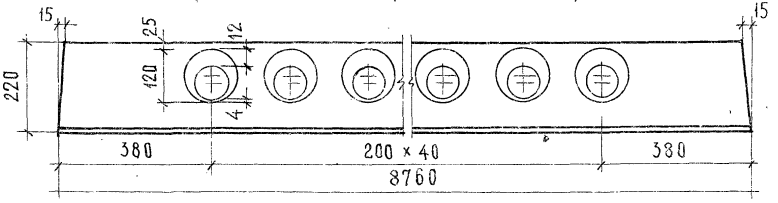


Примечания:

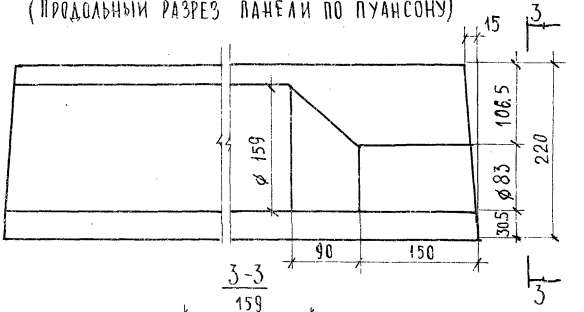
1. Деталь 1 см. лист 17.
2. Сечение 1-1 см. лист 17.

ТК 1975г.	Опалубочные сечения панелей.	Серия ИИ-04-4	
		Выпуск 27	Лист 16

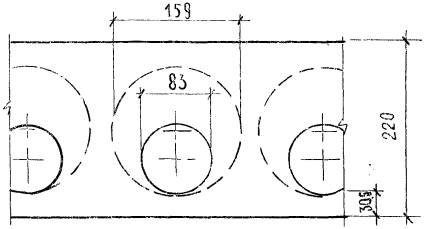
2-2
(ПРОДОЛЬНАЯ БОКОВАЯ ГРАНЬ ПАНЕЛИ)



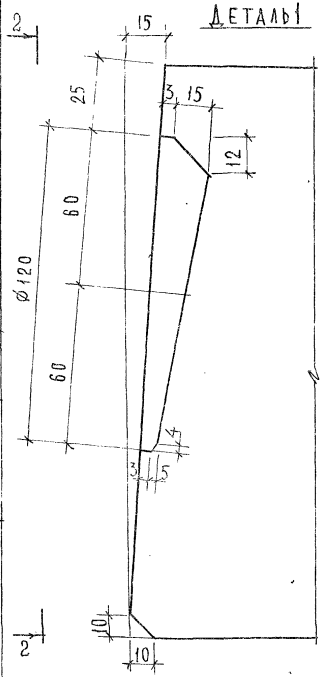
1-1
(ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПАНЕЛИ ПО ПУАНСОНУ)



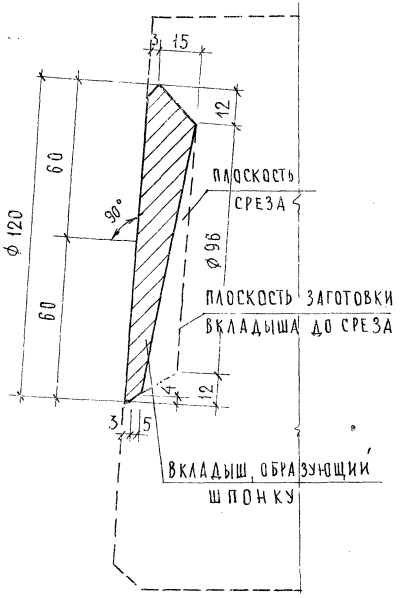
3-3



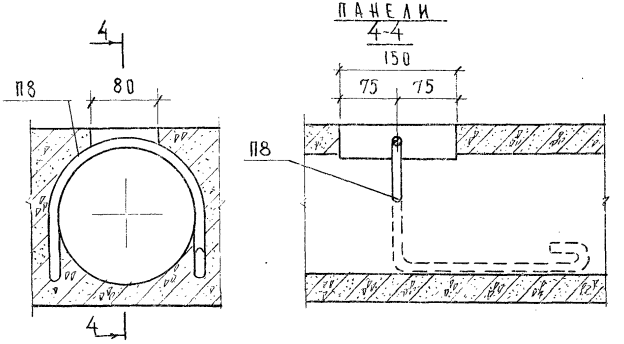
ДЕТАЛЬ 1



ДЕТАЛЬ ЗАГОТОВКИ ВКЛАДЫША, ОБРАЗУЮЩЕГО ШПОНКУ



ДЕТАЛЬ УСТАНОВКИ ПЕТЛИ П8 В МНОГОПУСТОТНОЙ ПАНЕЛИ



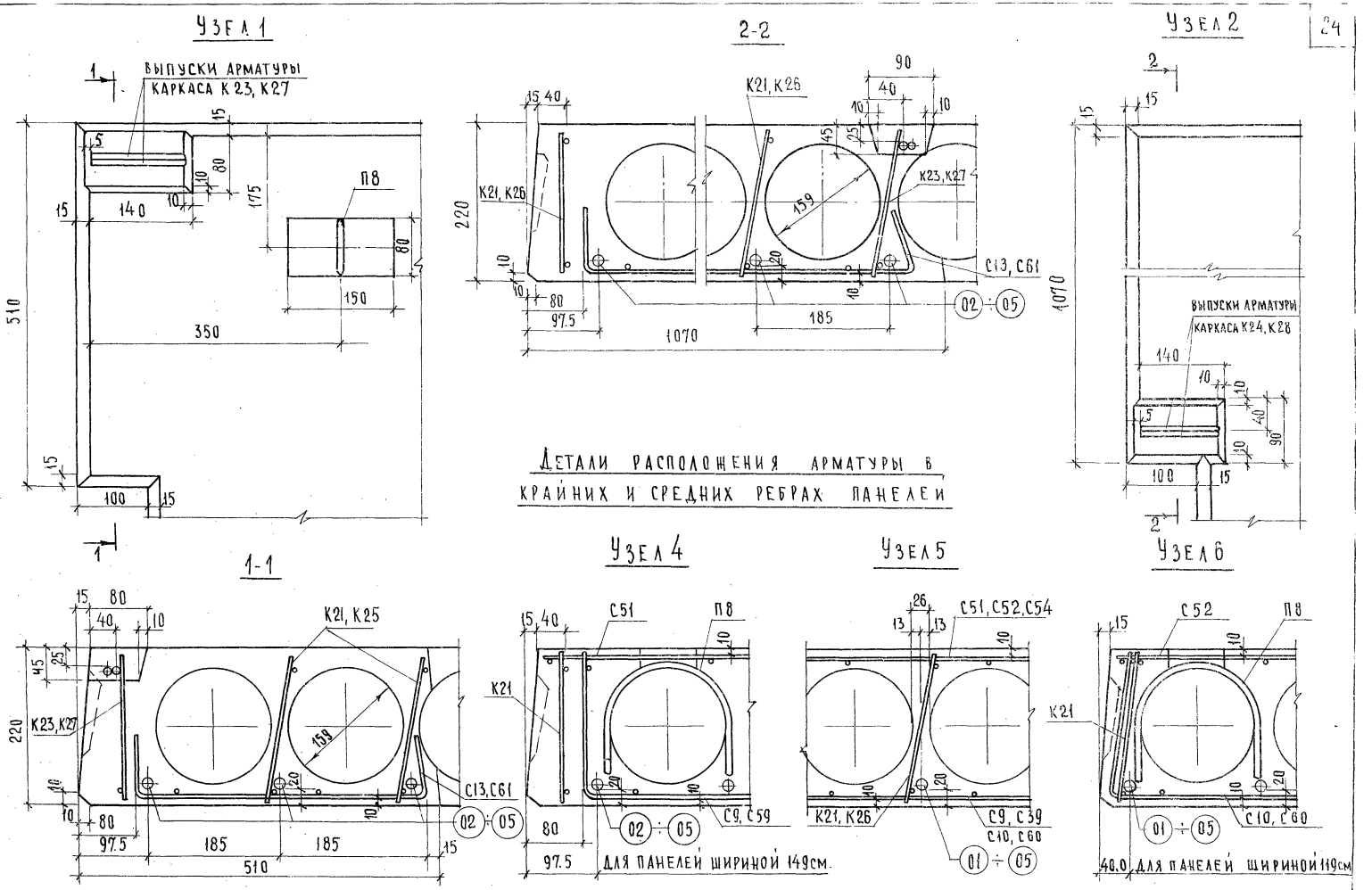
НАЧ. ОТДЕЛА	В. ГРЕКОВ	ЦНИИЭП УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ г. МОСКВА	З. МАЦЕЯ
ГЛ. СПЕЦ. ТДА	З. ШАХОВА		А. БУРОВА
РУК. ГРУППЫ	В. МАЦЕЯ		
СТ. ИНЖЕНЕР	В. ДЕМИНА		

ТК 1975г

Деталь 1. Сечение 1-1. Деталь установки петли П8 в многопустотной панели.

СЕРИЯ ИИ-04-4
ВЫПУСК 27 | ЛИСТ 17

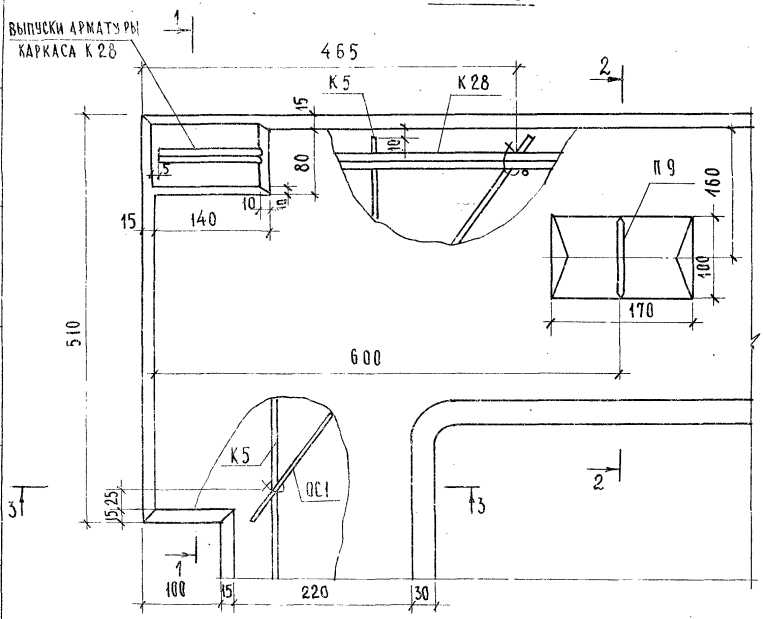
14107



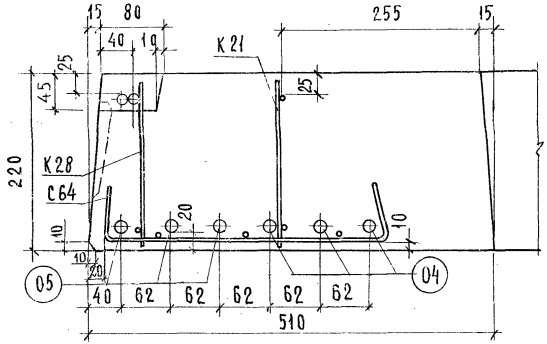
Рук. группы
Ст. инженер
З. Мацея
В. Демина
г. Москва

ТК 1975 г.	Узлы 1, 2 и 4÷6. Детали расположения арматуры в крайних и средних ребрах панели.	Серия ИИ-04-4	
		Выпуск 27	Лист 18

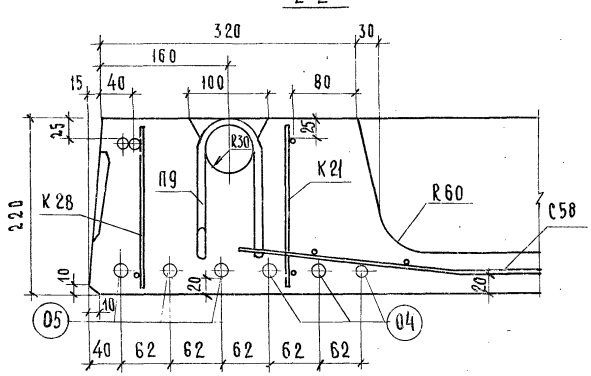
Узел 3



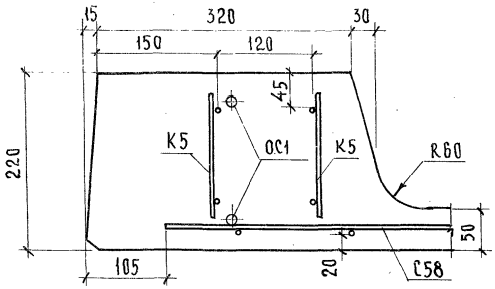
1-1



2-2



3-3



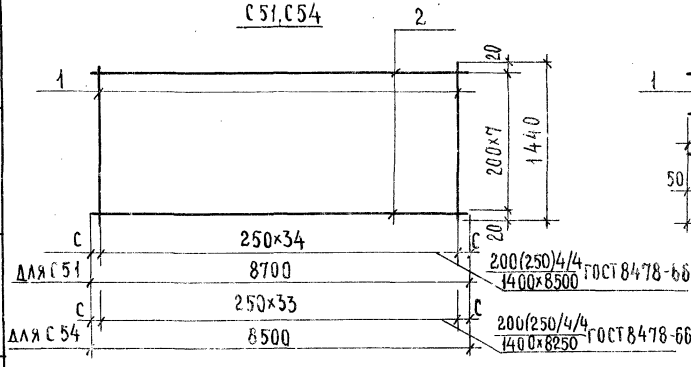
Примечание:

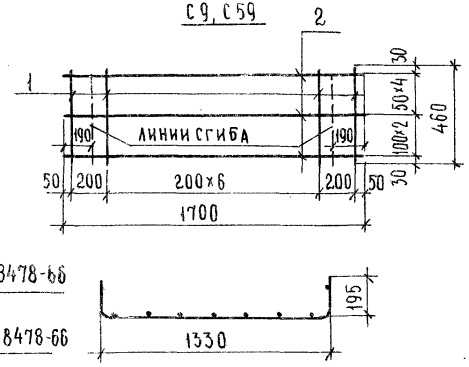
Верхние отдельные стержни ОС1 привязать вязальной проволокой к верхним продольным стержням каркасов К5 и К28, нижние стержни ОС1 - привязать к стержням сетки С58.

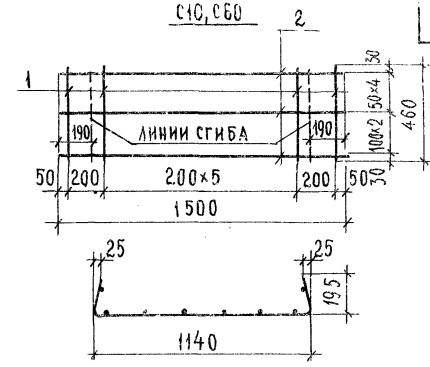
Гл. спец. отд.		Э. Шахова	
Рук. группы		З. Мацея	
Ст. инженер		В. Демина	

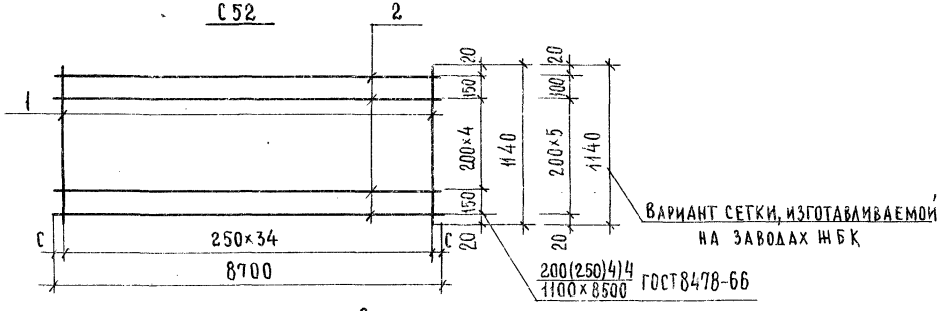
Учебных зданий г. Москва

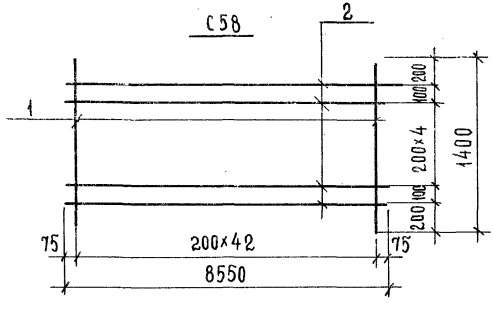
ТК	Узел 3	Серия ИИ-04-4	
1975 г.		Выпуск 27	Лист 19











ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Величину „с" принять в пределах 20÷180мм для сеток С51 и С52 и в пределах 20÷230мм – для сетки С54.
2. Сетки С9 и С59 изготовляются шириной 1700мм, сетки С10 и С60 – шириной 1500мм, длина сеток – 460мм.

Спецификация стали на элемент

Марка	NN поз.	Сечение мм	Кол., шт.	Длина позиции, мм	Длина на элем., м	Вес, кг на элемент	Вес, кг элемента
С51	1	ф4ВI	35	1440	50.4	4.99	11.88
	2	ф4ВI	8	8700	69.6	6.89	
С54	1	ф4ВI	34	1440	48.96	4.85	11.58
	2	ф4ВI	8	8500	68.0	6.73	
С52	1	ф4ВI	35	1140	39.9	3.95	9.98
	2	ф4ВI	7	8700	60.9	6.03	
С58	1	ф5ВI	43	1400	60.2	9.27	15.20
	2	ф4ВI	7	8550	59.85	5.93	
С9	1	ф4ВI	9	460	4.14	0.41	2.24
	2	ф5ВI	7	1700	11.90	1.83	
С59	1	ф4ВI	9	460	4.14	0.41	3.05
	2	ф6ВI	7	1700	11.90	2.64	
С10	1	ф4ВI	8	460	3.68	0.36	1.98
	2	ф5ВI	7	1500	10.50	1.62	
С60	1	ф4ВI	8	460	3.68	0.35	2.69
	2	ф6ВI	7	1500	10.50	2.33	

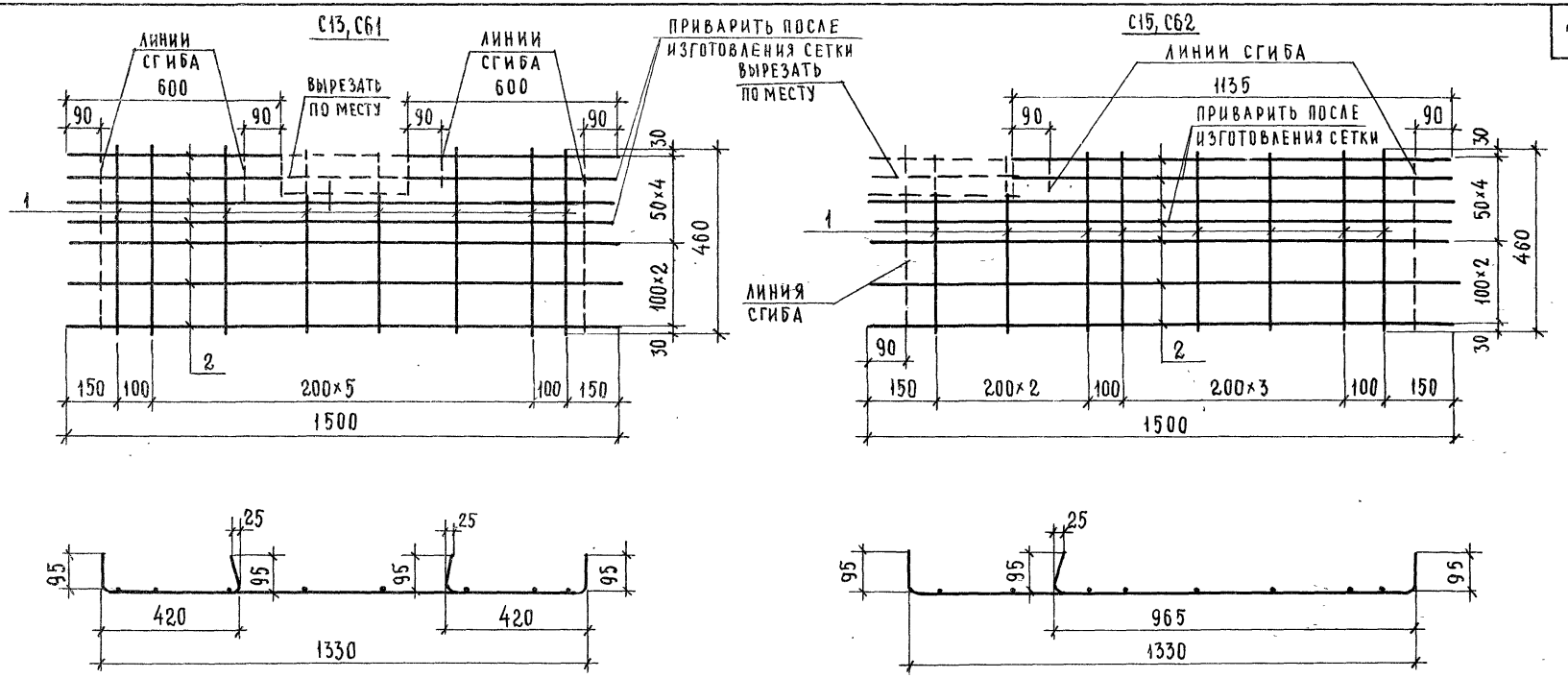
Гл. инж. ин-та — А. Дубровка
Рук. группы — Г. Мацея
Ст. инженер — В. Демина

Учебных зданий г. Москва

ТК 1975

Сетки С9, С10, С51, С52, С54, С58, С59 и С60.

Серия ИИ-04-4
Выпуск 27 | Лист 20



ПРИМЕЧАНИЕ:

Сетки изготавливаются шириной 1500мм, длина сеток-460мм.

Спецификация стали на элемент

Марка	NN поз.	Сечение мм	Кол., шт.	Длина позиции, мм	Длина на элем., м	Вес, кг на элемент	Вес, кг элемента
С13	1	⌀4 ВI	8	460	3.68	0.36	1.98
	2	⌀5 ВI	7	1500	10.50	1.62	
С61	1	⌀4 ВI	8	460	3.68	0.36	2.69
	2	⌀6 ВI	7	1500	10.50	2.33	
С15	1	⌀4 ВI	8	460	3.68	0.36	1.98
	2	⌀5 ВI	7	1500	10.50	1.62	
С62	1	⌀4 ВI	8	460	3.68	0.36	2.69
	2	⌀6 ВI	7	1500	10.50	2.33	

Нач. отдела		З. Мацея
Гл. спец. от.		А. Бурова
Рук. группы		
Ст. инженер		
Проверил		
Копировал		
В. Грекова		
З. Шахова		
З. Мацея		
В. Демина		

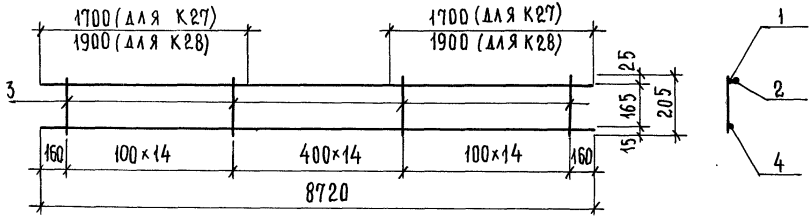
ЦНИИЭП учебных зданий г. Москва

ТК 1975

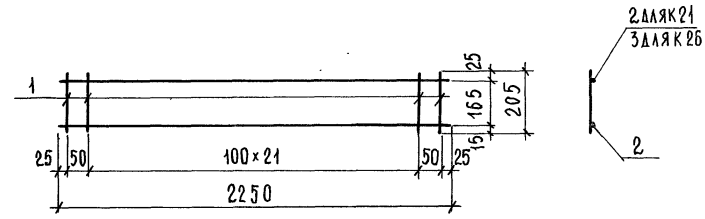
Сетки С13, С15, С61 и С62.

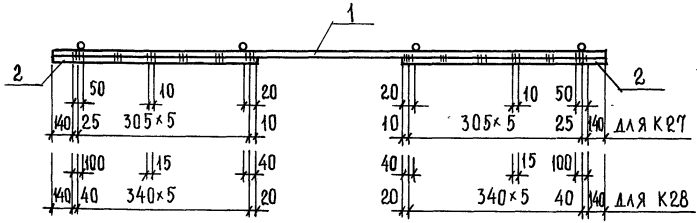
Серия ИИ-04-4
Выпуск 25 Лист 21

К27; К28

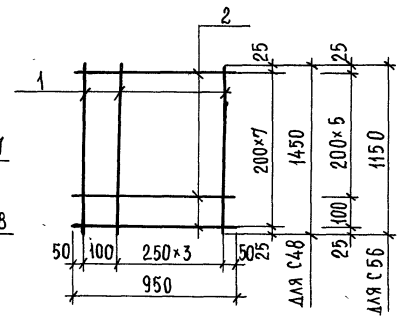


К21; К26





С48; С56



Спецификация стали на элемент							
Марка	NN поз.	Сечение мм	Кол., шт.	Длина позиции, мм	Длина на элемент, м	Вес, кг на элемент	Вес, кг элемента
К27	1	Ф10АIII	1	8720	8.72	5.38	12.19
	2	Ф14АIII	2	1700	3.40	4.11	
	3	Ф5ВI	43	205	8.82	1.36	
	4	Ф5ВI	1	8720	8.72	1.34	
К28	1	Ф14АIII	1	8720	8.72	10.53	22.60
	2	Ф20АIII	2	1900	3.80	9.37	
	3	Ф5ВI	43	205	8.82	1.36	
	4	Ф5ВI	1	8720	8.72	1.34	
К21	1	Ф4ВI	24	205	4.92	0.49	0.93
	2	Ф4ВI	2	2250	4.50	0.44	
К26	1	Ф4ВI	24	205	4.92	0.49	1.21
	3	Ф6ВI	1	2250	2.25	0.50	
	2	Ф4ВI	1	2250	2.25	0.22	
С48	1	Ф4ВI	5	1450	7.25	0.72	1.47
	2	Ф4ВI	8	950	7.60	0.75	
С56	1	Ф4ВI	5	1150	5.75	0.58	1.24
	2	Ф4ВI	7	950	6.65	0.66	

ПРИМЕЧАНИЕ:

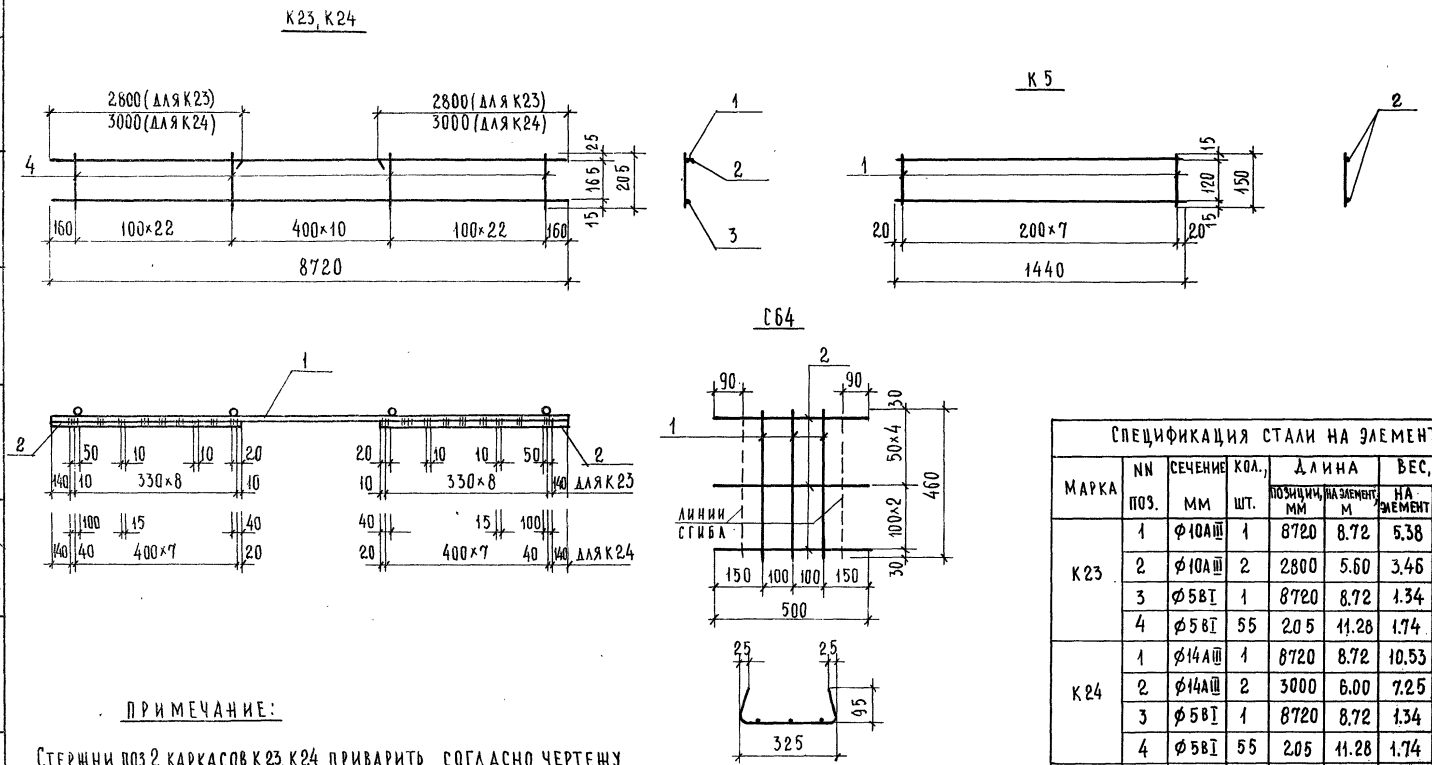
Стержни поз.2 каркасов К27 и К28 приварить согласно чертежу к стержню поз.1 электродуговой сваркой, $h_{шв.}$=6мм после изготовления каркаса.

З. МАЦЕЯ
В. ДЕМИНА
РУК. ГРУППЫ
СТ. ИНЖЕНЕР
г. МОСКВА

ТК 1975

Каркасы К21, К26, К27, К28. Сетки С48 и С56.

14102



Спецификация стали на элемент							
Марка	NN поз.	Сечение мм	Кол., шт.	Длина позиции, мм	Длина на элемент, м	Вес, кг на элемент	Вес, кг элемента
К23	1	⌀10АIII	1	8720	8.72	5.38	11.92
	2	⌀10АIII	2	2800	5.60	3.46	
	3	⌀5ВI	1	8720	8.72	1.34	
	4	⌀5ВI	55	205	11.28	1.74	
К24	1	⌀14АIII	1	8720	8.72	10.53	20.86
	2	⌀14АIII	2	3000	6.00	7.25	
	3	⌀5ВI	1	8720	8.72	1.34	
	4	⌀5ВI	55	205	11.28	1.74	
К5	1	⌀4ВI	8	150	1.20	0.12	0.56
	2	⌀5ВI	2	1440	2.88	0.44	
С64	1	⌀5ВI	3	460	1.38	0.21	0.99
	2	⌀6ВI	7	500	3.50	0.78	

ПРИМЕЧАНИЕ:

Стержни поз.2 каркасов К23, К24 приварить согласно чертежу к стержню поз.1 электродуговой сваркой, hшв.= 6мм после изготовления каркаса.

Нач. отдела		Проверил	Ф. Мацея
Гл. спец. отд.		Копировал	А. Бурова
Рук. группы			
Ст. инженер			

ЦНИИЭП учебных зданий г. Москва

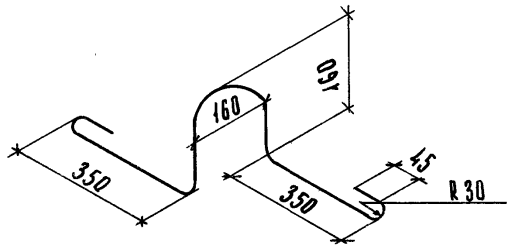
ТК 1975

Каркасы К5; К23; К24. Сетка С64.

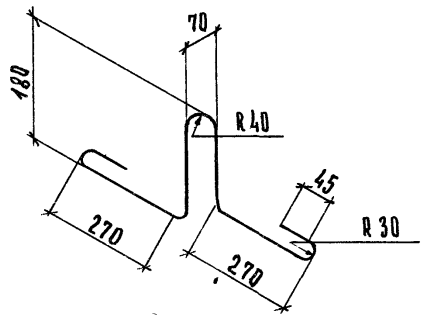
Серия ИИ-04-4

Выпуск 27 | Лист 23

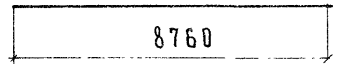
П 8



П 9



О1 ÷ О5



ОС1



Спецификация стали на элемент							
Марка	NN поз.	Сечение мм	Кол. шт.	Длина		Вес, кг	
				позиции мм	на элем. м	на элемент	элемента
П 8	П 8	Ф14АI	1	1340	1,34	1,53	1.53
П 9	П 9	Ф14АI	1	1130	1,13	1,36	1.36
О1	О1	Ф12АIV	1	8760	8,76	7.78	7.78
О2	О2	Ф14АIV	1	8760	8.76	10.58	10.58
О3	О3	Ф16АIV	1	8760	8,76	13.82	13.82
О4	О4	Ф18АIV	1	8760	8.76	17.50	17.50
О5	О5	Ф20АIV	1	8760	8.76	21.60	21.60
ОС1	ОС1	Ф10АIII	1	600	0,60	0.37	0.37

Рук. группы
Ст. инженер
З. М.
В. Демина

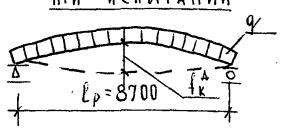
Учебный здания г. Москва

ТК 1976г

Петли П8 и П9. Отдельные стержни О1÷О5 и ОС1.

Серия ИИ-04-4
Выпуск 27
Лист 24

СХЕМА ОПИРАНИЯ И ЗАГРУЖЕНИЯ ПРИ ИСПЫТАНИИ



ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ СЛЕДУЕТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ УКАЗАНИЯМИ ГОСТ 8829-66

МАРКА ПАНЕЛИ	ПЛОЩАДЬ ЗАГРУЖЕНИЯ ПРИ ИСПЫТАНИИ	ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ					
		ВИД РАЗРУШЕНИЯ И ВЕЛИЧИНА КОЭФФИЦИЕНТА „С"					
		ТЕКУЧЕСТЬ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЫ ИЛИ РАЗДРОБЛЕНИЕ БЕТОНА СЖАТОЙ ЗОНЫ ОДНОВРЕМЕННО С ТЕКУЧЕСТЬЮ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЫ С = 1,4*			РАЗРЫВ ПРОДОЛЬНОЙ АРМАТУРЫ ИЛИ РАЗДРОБЛЕНИЕ БЕТОНА СЖАТОЙ ЗОНЫ ИЛИ РАЗРУШЕНИЕ ПО КОСЫМ ТРЕЩИНАМ ДО ДОСТИЖЕНИЯ ТЕКУЧЕСТИ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЫ ИЛИ ВЫДЕРГИВАНИЕ АРМАТУРЫ И РАСКОЛ БЕТОНА С = 1.6**		
		ВЕЛИЧИНА РАЗРУШАЮЩЕЙ НАГРУЗКИ, КГ/М²			ВЕЛИЧИНА РАЗРУШАЮЩЕЙ НАГРУЗКИ, КГ/М²		
		ПРИ КОТОРОЙ ИЗДЕЛИЯ ПРИЗНАЮТСЯ ГОДНЫМИ (П.2.3.2 ГОСТ)		ПРИ КОТОРОЙ ТРЕБУЮТСЯ ПОВТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ (П.3.2.8 ГОСТ)	ПРИ КОТОРОЙ ИЗДЕЛИЯ ПРИЗНАЮТСЯ ГОДНЫМИ (П.2.3.2 ГОСТ)		ПРИ КОТОРОЙ ТРЕБУЮТСЯ ПОВТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ (П.3.2.2 ГОСТ)
	СМ²	С УЧЕТОМ СОБСТВЕН. ВЕСА ИЗДЕЛИЯ	ЗА ВЫЧЕТОМ СОБСТВЕН ВЕСА ИЗДЕЛИЯ	ЗА ВЫЧЕТОМ СОБСТВЕННОГО ВЕСА ИЗДЕЛИЯ	С УЧЕТОМ СОБСТВЕН. ВЕСА ИЗДЕЛИЯ	ЗА ВЫЧЕТОМ СОБСТВЕН. ВЕСА ИЗДЕЛИЯ	ЗА ВЫЧЕТОМ СОБСТВЕННОГО ВЕСА ИЗДЕЛИЯ
ПК4.5-88.15	870×146	1045	795	<795, НО >675	1190	940	<940, НО >800
ПК6-88.15	870×146	1260	1010	<1010, НО >860	1440	1190	<1190, НО >1010
ПК8-88.15	870×146	1545	1295	<1295, НО >1105	1765	1515	<1515, НО >1290
ПК4.5-88.12	870×116	1030	795	<795, НО >675	1175	940	<940, НО >800
ПК6-88.12	870×116	1245	1010	<1010, НО >860	1425	1190	<1190, НО >1010
ПК8-88.12	870×116	1535	1300	<1300, НО >1105	1755	1520	<1520, НО >1290
ПК4.5-88.15с	870×146	1045	795	<795, НО >675	1190	940	<940, НО >800
ПК6-88.15с	870×146	1260	1010	<1010, НО >860	1440	1190	<1190 >1010
ПК8-88.15с	870×146	1545	1295	<1295, НО >1105	1765	1515	<1515 0 >1290
ПР8-88.15с	870×146	1570	1310	<1310, НО >1110	1795	1535	<1535, НО >1305
ПК4.5-88.15п	870×146	1045	795	<795, НО >675	1190	940	<940, НО >800
ПК6-88.15п	870×146	1260	1010	<1010, НО >860	1440	1190	<1190, НО >1010
ПК8-88.15п	870×146	1545	1295	<1295, НО >1010	1765	1515	<1515, НО >1290

* ТЕКУЧЕСТЬ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЫ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПРОГИБОМ ИЗДЕЛИЯ НА ВЕЛИЧИНУ, ПРЕВЫШАЮЩУЮ 1/50 ДЛИНЫ ПРОЛЕТА (П.3.2.1а ГОСТ). РАЗДРОБЛЕНИЕ БЕТОНА ОТ СЖАТИЯ ОДНОВРЕМЕННО С ТЕКУЧЕСТЬЮ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЫ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПРОГИБОМ В 1.5 И БОЛЕЕ РАЗА ПРЕВЫШАЮЩИМ ПРОГИБ ОТ КОНТРОЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПО ПРОВЕРКЕ ЖЕСТКОСТИ С ОДНОВРЕМЕННЫМ РАСКРЫТИЕМ ТРЕЩИН, НОРМАЛЬНЫХ К ОСИ ЭЛЕМЕНТА НА ВЕЛИЧИНУ 1мм И БОЛЕЕ (П.3.2.1б ГОСТ).

** РАЗДРОБЛЕНИЕ БЕТОНА ОТ СЖАТИЯ ДО ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЯНУТОЙ АРМАТУРЕ ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ПРОГИБОМ ИЗДЕЛИЯ НА ВЕЛИЧИНУ, МЕНЕЕ ЧЕМ В 1.5 РАЗА ПРЕВЫШАЮЩИМ ПРОГИБ ОТ КОНТРОЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПО ПРОВЕРКЕ ЖЕСТКОСТИ ИЛИ РАСКРЫТИЕМ ТРЕЩИН НА ВЕЛИЧИНУ МЕНЕЕ 1мм (П.3.2.1б ГОСТ)

НАЧ. ОТДЕЛА	В. ГРЕКОВ	ПРОВЕРИЛ	З. МАЦЕЯ
ГЛ. СПЕЦ. ОТД.	Э. ШАХОВА	КОПИРОВАЛ	А. БУРОВА
РУК. ГРУППЫ	З. МАЦЕЯ		
СТ. ИНЖЕНЕР	В. ДЕМИНА		

УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ г. МОСКВА

ТК 1975г

ДАННЫЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ПАНЕЛЕЙ ПО ПРОЧНОСТИ

СЕРИЯ ИИ-04-4 ВЫПУСК 27 ЛИСТ 25

14102 32

Марка панели	Проверка по образованию трещин*: Контрольная нагрузка за вычетом собственного веса изделия (кг/м²) для случая испытания в возрасте** (п. 2.3.7 ГОСТ): 3 суток	7 суток	14 суток	28 суток	100 суток	Контрольная ширина раскрытия трещин $a_т^к$, мм (п. 2.3.8 ГОСТ)	Проверка по жесткости: Контрольная нагрузка за вычетом собственного веса изделия q, кг/м²	Контрольный прогиб от контрольной нагрузки $f_к^д$, мм (п. 2.3.3 ГОСТ)	Величина измеренного прогиба, мм (п. 3.3.2 ГОСТ): при которой изделие признается годным	при которой требуется повторное испытание
ПК4.5 - 88.15	435	420	405	390	360	0.2	360	17.6	≤ 21.1	> 21.1, но ≤ 22.9
ПК 6 - 88.15	620	605	580	550	500	0.2	500	24.5	≤ 29.4	> 29.4, но ≤ 31.8
ПК 8 - 88.15	900	870	835	760	670	0.2	670	32.8	≤ 39.4	> 39.4, но ≤ 42.6
ПК4.5 - 88.12	430	425	410	390	360	0.2	360	18.0	≤ 21.6	> 21.6, но ≤ 23,4
ПК 6 - 88.12	630	620	590	560	500	0.2	500	25.0	≤ 30.0	> 30.0, но ≤ 32.5
ПК 8 - 88.12	895	870	825	770	670	0.2	670	33.5	≤ 40.2	> 40.2, но ≤ 43.6
ПК4.5 - 88.15с	435	420	405	390	360	0.2	360	17.6	≤ 21.1	> 21.1, но ≤ 22.9
ПК 6 - 88.15с	620	605	508	550	500	0.2	500	24.5	≤ 29.4	> 29.4, но ≤ 31.8
ПК 8 - 88.15с	900	870	835	760	670	0.2	670	32.8	≤ 39.4	> 39.4, но ≤ 42.6
ПР 8 - 88.15с	900	900	900	900	670	0.2	670	42.9	≤ 51.5	> 51.5, но ≤ 55.6
ПК4.5 - 88.15п	435	420	405	390	360	0.2	360	17.6	≤ 21.1	> 21.1, но ≤ 22.9
ПК 6 - 88.15п	620	605	580	550	500	0.2	500	24.5	≤ 29.4	> 29.4, но ≤ 31.8
ПК 8 - 88.15п	900	870	835	760	670	0.2	670	32.8	≤ 39.4	> 39.4, но ≤ 42.6

*Величина нагрузки (кг/м²) при появлении первой трещины, при которой изделие признается годным, должна быть больше или равна контрольной нагрузке за вычетом собственного веса изделия.

**При появлении испытания в промежуточные сроки величина нагрузки определяется по интерполяции.

***Контрольные прогибы $f_к^д$ отсчитываются с момента загружения панели на испытательном стенде внешней нагрузкой.

gost.e-ecolog.ru