

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 1.462.1-16

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУТАВРОВЫЕ БАЛКИ ПРОЛЕТОМ  
18 м ДЛЯ МАЛОУКЛОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ЗДАНИЙ

Выпуск 3

Балки пролетом 18 м из бетонов марок до B50  
(изготавливаемые на оборудовании, поставленном из ГДР)  
Расочные чертежи.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОССТРОЯ СССР  
МИНСКИЙ ФИЛИАЛ

г. Минск 220600 ул. К. Маркса 32  
Сдано в печать 25.09 1988 г.  
Заказ № 44 тираж 600 экз.  
Име. № 1462-7/84 цена 0-84

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 1.462.1-16

БЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУТАВРОВЫЕ БАЛКИ ПРОЛОТОМ  
18 М ДЛЯ МАЛОУКЛОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ЗДАНИЙ

Выпуск 3

Балки пролетом 18 м из бетонов марок до 600  
(изготавливаемые на оборудовании, поставленном из ГДР)

Рабочие чертежи.

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Гл. инженер института  
Начальник ОКОВ  
Гл. специалист  
Рук. группы

*В.В. Гранев*  
А.Я. Розенблюм  
Л.А. Кан  
В.Д. Алзенберг

НИИЭБ

Зам. директора института  
Рук. лаборатории  
Ст. научный сотрудник  
Ст. научный сотрудник

*Н.Н. Коровин*  
*Г.И. Бердичевский*  
*Л.В. Руф*  
*А.В. Дмитриев*

Одобрены Госстроем СССР  
для массового применения протоколом  
№ 77 от 9 ноября 1982 г.

№ п/п	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Стр.
		СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА	
		СОДЕРЖАНИЕ	2
1		ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2 ÷ 14
2	1.462.1-16.3 ПЗ		
3	1.462.1-16.3.1 ВРС	ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТАЛИ	15
4	1.462.1-16.3.1	БАЛКА ЗБСД18-...-а.	16-17
5	1.462.1-16.3.1 СБ	БАЛКА ЗБСД18-...-а.	
		СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ	18 ÷ 20

<https://zavodjbi.com/>

I. СОСТАВ РАБОТЫ

I.1. Выпуск 4 содержит дополнительные материалы для проектирования и рабочие чертежи стропильных железобетонных балок, изготавливаемых на оборудовании, поставляемом из ГДР, для покрытой зданий с пролетами 18 м.

I.2. Работа выполнена в соответствии с Межправительственным соглашением между СССР и ГДР от 24 июня 1976 г.

I.3. Материалы для проектирования зданий с применением балок настоящего выпуска приведены в выпусках 0 и 3.

I.4. Рабочие чертежи арматурных и закладных изделий приведены в выпуске 4.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАЛОК, НАГРУЗКИ И РАСЧЕТ

2.1. Балки, приведенные в настоящем выпуске, совпадают по опалубочным размерам с балками типа ЗБСД18 (выпуск I) и отличаются от них измененным конструктивным армированием нижнего пояса и стенки в пропоррной зоне.

Показатели балок приведены на стр. 12.

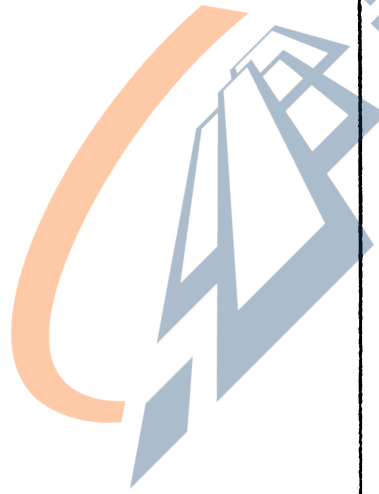
2.2. Балка рассчитана на условный ряд эквивалентных равномерно-распределенных расчетных нагрузок (при коэффициенте перегрузки  $\eta$  больше I), приведенный в таблице (шаг балок 6 м).

Условная эквивалентная равномерно-распределенная расчетная нагрузка кгс/м <sup>2</sup>	300	350	400	450	500	550	600	750
	I	2	3	4	- 6	7	8	

№ п/п

1.462.1-16.3 ПЗ		
НАЧ. ОТД. ГОРЕНЧЕНКО	КАН. КОЗЛОВ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
РУК. ГР. АВДЕНКО	ИНЖЕНЕР СЕМЕНОВА	СТАНА Лист 1
ПРОВЕРИЛ КОЗЫНСКИЙ	СС С У	ЛИСТОВ 1

<https://zavodjbi.com/>



Эквивалентный ряд нагрузок приведен для балок, рассчитанных с коэффициентом условия работы бетона  $m_{гг} = 0,85$  и коэффициентом надежности по назначению  $\gamma_n = 0,95$ .

При коэффициенте условий работы бетона  $m_{гг} = 1,1$  (для покрытий с подвесным подъемно-транспортным оборудованием) эквивалентная равномерно-распределенная расчетная нагрузка увеличивается до  $900 \text{ кгс/м}^2$ . В величины нагрузок собственный вес балок не включен.

2.3. Схемы загрузки балок нагрузками от снега, светоаэрационных фонарей, подъемно-транспортного оборудования приведены в выпуске 0.

2.4. Расчет балок произведен совместно с НИИЖелезобетона НИИЖТА МПС СССР на ЭВМ в соответствии с требованиями главы СНиП П-21-75 "Бетонные и железобетонные конструкции" с учетом постановлений Госстроя СССР № 13 от 4.02.1981г и № 67 от 10.05.1981 г.

2.5. Предел огнестойкости балок равен 0,8 часа.

2.6. Балки обозначаются марками со структурой в соответствии с ГОСТ 23009-78.

Например: 2БСД18-6А1У-аП

- 2 - второй типоразмер;
- БСД - балка стропильная двускатная;
- 18 - пролет балки,
- 6 - несущая способность;
- А1У - класс напрягаемой арматуры;
- а - балка изготавливается на оборудовании, поставляемом из ГДР
- П - балка предназначена для применения в ус-

ловиях среднеагрессивной степени воздействия газовых сред;

I - дополнительные закладные изделия.

### 3. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

3.1. Область применения балок приведена в выпуске 0 и ограничена предельной несущей способностью балок (предельная условная эквивалентная равномерно-распределенная расчетная нагрузка равна  $750 \text{ кгс/м}^2$ ).

3.2. Выбор марок балок производится путем сопоставления усилий от нагрузок по проекту с эпюрами несущих способностей балок, приведенными на стр. 13.

3.3. В балках предусмотрены закладные изделия для крепления к колоннам и подстропильным конструкциям, а также дополнительные закладные изделия для крепления прогонов, плит, стеновых панелей, путей подвесного подъемно-транспортного оборудования и т.д.

Пример размещения дополнительных закладных изделий приведен в выпуске 0.

В проекте конкретного здания должно быть уточнено расположение этих закладных изделий.

3.4. При применении балок в условиях слабо- и среднеагрессивной степени воздействия газовых сред в составе проекта конкретного здания должны быть разработаны мероприятия по обеспечению антикоррозионной защиты балок и стальных

закладных изделий в соответствии с требованиями главы СНиП П-27-73<sup>X</sup> "Защита строительных конструкций от коррозии" и указаны требования к материалам, применяемым для изготовления бетона.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1. Балки изготавливаются из тяжелого бетона. Марка бетона по прочности на сжатие принята от 300 до 600.

Проектная марка бетона в зависимости от несущей способности балок и вида армирования приведена на стр. 12

4.2. Величина отпускной прочности бетона назначается с учетом требований ГОСТ 13015-75 и должна быть не менее 70% проектной марки бетона по прочности на сжатие.

4.3. Плотность и состав бетона балок, применяемых в условиях агрессивной степени воздействия газовых сред, должны удовлетворять требованиям СНиП П-28-73<sup>X</sup>.

Бетон балок, подвергающихся воздействию слабоагрессивных газовых сред должен быть нормальной плотности, среднеагрессивных газовых сред - повышенной плотности.

4.4. В балках, предназначенных для эксплуатации в неагрессивной газовой среде, в качестве напрягаемой арматуры применяется стержневая арматура классов А-IV и А-V по ГОСТ 5781-82, Ат-IVс по ГОСТ 10884-81 и арматурные канаты класса К-7 по ГОСТ 13840-68<sup>X</sup>.

Для балок, предназначенных для эксплуатации в условиях агрессивной степени воздействия газовых сред, следует применять стержневую арматуру класса А-IV.

4.5. В качестве ненапрягаемой арматуры следует применять стержневую арматуру класса А-III по ГОСТ 5781-82 и арматурную проволоку периодического профиля класса Вр-I по ГОСТ 6727-80.

4.6. Для изготовления закладных изделий должна применяться углеродистая сталь марки ВСтЗКП2-I.

4.7. Открытые поверхности закладных изделий должны быть защищены соответствующими антикоррозионными покрытиями, приведенными в составе проекта конкретного здания в соответствии с требованиями главы СНиП П-28-73<sup>X</sup>.

бованиями, разработанными в проекте конкретного здания.

4.8. Балки должны изготавливаться в заводских условиях, в вертикальном положении, в стальных формах, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 18886-73<sup>X</sup>.

4.9. Проектное положение арматурных изделий следует фиксировать прокладками из плотного цементно-песчаного раствора или пластмассовыми фиксаторами.

Применение стальных фиксаторов не допускается.

4.10. Изготовление балок предусмотрено в силовых формах с паровой рубашкой. Допускается изготовление балок на стендах.

4.11. Натяжение арматуры производится на упоры формы или стенда. Для стержневой арматуры классов А-V, А-IV и Ат-IVс натяжение может выполняться механическим или электротермическим способом, для арматурных канатов класса К-7

только механическим способом. Величины усилий натяжения напрягаемой арматуры приведены на стр. 19.

4.12. Величина контролируемого предварительного напряжения после передачи усилий натяжения на упоры с учетом потерь до деформации анкеров при натяжении механическим способом должна быть равной:

- для арматуры класса К-7  $\sigma_k = 12000 \text{ кгс/см}^2$ ;
- для арматуры класса А-У  $\sigma_k = 7200 \text{ кгс/см}^2$ ;
- для арматуры классов А-1У и А-1Ус  $\sigma_k = 5200 \text{ кгс/см}^2$ .

Предельные отклонения контролируемого предварительного напряжения не должны превышать для:

- арматурных канатов - 5%; +10%;
- стержневой арматуры  $\pm 10\%$ .

Величина потерь от деформации анкеров определена из условия натяжения арматуры на форму и равна:

- для арматуры класса К-7 - 375 кгс/см<sup>2</sup>;
- для арматуры класса А-У - 400 кгс/см<sup>2</sup>;
- для арматуры классов А-1У и А-1Ус - 500 кгс/см<sup>2</sup>.

В случае изменения условий натяжения арматуры (натяжение на упоры стенда, изменения значений деформаций анкеров и т.д.) величина потерь от деформации анкеров и, соответственно, усилия натяжения (см. стр.19) и напряжение должны быть скорректированы. При этом скорректированные величины потерь не должны превышать приведенных в настоящем пункте.

4.13. Величина контролируемого предварительного напряжения при натяжении электротермическим способом должна быть равной:

- для арматуры класса А-У  $\sigma_k = 7500 \text{ кгс/см}^2$ ;
- для арматуры классов А-1У и А-1Ус  $\sigma_k = 5500 \text{ кгс/см}^2$ .

Предельные отклонения контролируемого предварительного напряжения не должны превышать  $\pm 520 \text{ кгс/см}^2$ .

4.14. Передача предварительных напряжений на бетон (отпуск натяжения арматуры) должна производиться после достижения им передаточной прочности не менее 70% проектной марки бетона по прочности на сжатие.

Отпуск натяжения арматуры следует производить плавно, с помощью специальных устройств или предварительного разогрева концевых участков стержней.

4.15. Обнажение арматуры не допускается, за исключением концов напрягаемой арматуры, которые не должны выступать за торцевые поверхности балок более чем на 10 мм и должны быть защищены слоем печенгитно-песчаного раствора или битумным лаком.

4.16. Открытые поверхности стальных закладных изделий и строповочных приспособлений должны быть очищены от наплывов бетона или раствора.

4.17. Точность изготовления, качество поверхностей и внешний вид балок должны отвечать требованиям настоящих рабочих чертежей и ГОСТ 13015-75 "Изделия железобетонные и бетонные. Общие технические требования".

Отклонения проектных размеров не должны превышать:

- по длине балок  $\pm 16 \text{ мм}$ ;
- по высоте балок +8 мм; - 13 мм;
- по ширине нижнего и верхнего поясов  $\pm 8 \text{ мм}$ ;

по высоте нижнего и верхнего поясов  $\pm 5$  мм;

по толщине стенки  $+ 5$  мм;  $- 2$  мм.

Отклонение от проектного положения по вертикали расположения напрягаемой арматуры не должно превышать  $\pm 2$  мм.

Отклонение от номинальной толщины защитного слоя бетона не должно превышать  $\pm 5$  мм.

Отклонение от проектного положения стальных вкладных изделий не должно превышать:

в плоскости балок 10 мм;

из плоскости балок 3 мм.

Непрямолинейность на всю длину балки, установленной в рабочее положение, характеризуемая величиной наибольшего отклонения боковых граней балки от вертикальной плоскости, не должна превышать 18 мм.

Отклонение от прямолинейности в любом сечении на длине 2 м (местная непрямолинейность) не должно превышать 3 мм.

В бетоне балок допускаются поверхностные усадочные и др. технологические трещины, ширина которых не должна превышать 0,1 мм.

4.18. При необходимости стыковки рабочей арматуры из стали классов А-У, А-1У и Ат-1УС сварные стыки должны располагаться на расстоянии от опоры не более 4,0 м.

## 5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Балки должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1-81.

Результаты приемочного контроля и испытания должны быть записаны в журналах ОТК или заводской лаборатории.

5.2. Перед началом массового изготовления балок и в дальнейшем при изменении технологии изготовления, а также в случае замены используемых материалов (класс напрягаемой арматуры, состава бетона), следует производить приемочные испытания балок нагружением их до контролируемого предельного состояния (по прочности, трещиностойкости, жесткости).

Испытаниям должны подвергаться не менее двух балок,

Схема и величины нагрузок для контрольных испытаний балок нагружением приведены на стр. 14.

При сроках испытаний, не совпадающих с указанными на стр. 14, значения контрольных нагрузок и прогибов следует принимать по интерполяции.

При испытаниях нагружением должна быть обеспечена устойчивость балок из их плоскости.

Текущий приемочный контроль балок следует выполнять неразрушающими методами.

5.3. Приемка балок производится поштучно.

## 6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ, МАРКИРОВКА

6.1. Методы приемочных испытаний и контроля должны соответствовать требованиям ГОСТ 13015-75.

6.2. Приемочные испытания нагружением, приемочный контроль неразрушающими методами, а также оценка качества ба-

лок по полученным показателям прочности, трещиностойкости и жесткости должны производиться в соответствии с ГОСТ 8829-77.

6.3. Прочность бетона на сжатие следует определять по ГОСТ 10180-78.

При испытании балок неразрушающими методами фактически прочность бетона следует определять ультразвуковым методом согласно ГОСТ 17624-78 или другими методами, предусмотренными стандартами на методы испытаний бетона.

6.4. Контроль и оценку проектной марки бетона по прочности на сжатие, а также передаточной и отпускной прочности бетона следует производить по ГОСТ 18015.0-80 и ГОСТ 18015.1-80 с учетом однородности прочности бетона.

6.5. Марка бетона по морозостойкости должна контролироваться в соответствии с ГОСТ 10060-76.

Испытания бетона на морозостойкость следует производить при каждом изменении состава бетона и не реже одного раза в шесть месяцев.

6.6. При проверке плотности бетона контроль марки бетона по водонепроницаемости производится не реже одного раза в три месяца по величине коэффициента фильтрации Кф, определяемого согласно ГОСТ 19476-74. Допускается определять марку бетона по водонепроницаемости в соответствии с требованиями ГОСТ 12730.5-78.

Величины коэффициента фильтрации Кф, соответствующие маркам бетона по водонепроницаемости, приведены в главе СНиП П-21-75 (табл. 2 приложения I).

Водопоглощение бетона следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 12730.8-78.

6.7. Объемная масса бетона должна определяться по ГОСТ 12730.1-78. Допускается определять объемную массу бетона по ГОСТ 17628-78.

6.8. Размеры и неплоскостность балок, толщина защитного слоя бетона до арматуры, положение стальных закладных изделий, фактическую массу балок, а также качество поверхностей и внешний вид балок проверять по ГОСТ 13015-75.

6.9. Измерение величины натяжения напрягаемой арматуры производится согласно ГОСТ 22362-77.

6.10. Испытания сварных соединений арматуры и закладных изделий и оценку их качества необходимо производить по ГОСТ 10922-75.

6.11. На каждой балке несмываемой краской при помощи трафаретов или штампов должны быть нанесены следующие маркировочные знаки:

товарный знак предприятия-изготовителя или его краткое наименование;  
дата изготовления балки;  
штамп технического контроля;  
отпускная масса балки.

## 7. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, МОНТАЖ

7.1. Балки должны храниться и транспортироваться в рабочем (вертикальном) положении с опиранием их на деревянные инвентарные прокладки, устанавливаемые в местах опорных зон по плотному и тщательно выверенному основанию.

1-5/016/2

Толщина деревянных прокладок должна быть не менее 40 мм, ширина - не менее 150 мм, длина - на 100 мм больше ширины опорной части балок.

7.2. Балки следует хранить на складах рассортированными по маркам. При этом должна быть обеспечена возможность захвата и подъема каждой балки для погрузки на транспортные средства или для монтажа.

7.3. Захват балок краном при погрузочно-разгрузочных и монтажных работах осуществляется с применением специальных траверс с захватом за предназначенные для этой цели строповочные отверстия; при этом следует принимать меры, предохраняющие бетон конструкции от повреждения в местах строповки.

Для извлечения балок из формы с одним неоткидным бортом, а также в случае отсутствия на заводе-изготовителе приспособлений для подъема балок за строповочные отверстия допускается устройство монтажных петель М16 (рабочие чертежи монтажных петель приведены в выпуске 4).

Петли должны быть установлены на расстоянии 2,5 м от торца балок.

7.4. Транспортирование балок должно производиться на специальных автотранспортных средствах, а также железнодорожным и водным транспортом с надежным закреплением, предохраняющим их от возможного смещения или опрокидывания,

7.5. Изготовитель обязан сопровождать балку паспортом, заполненным в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.3-81.

## 8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие поставляемых в установленном порядке балок требованиям настоящих рабочих чертежей и государственных стандартов.

8.2. При отпуске с предприятия балок с прочностью бетона ниже установленной настоящими рабочими чертежами, изготовитель обязан гарантировать, что прочность бетона достигнет проектной марки не позднее 28 дней со дня изготовления (или в другой срок, обусловленный заказчиком и изготовителем).

## ПРИМЕР ВЫБОРА МАРКИ БАЛКИ

<https://zavodjbi.com/>

$$P_{\min} = 1,1 \text{ тс}; \text{ при } \rho_c = 0,9; P_{\min} = 1,1 \times 0,9 \approx 1,0 \text{ тс.}$$

Нормативная  $P_{\max} = 7,2 \text{ тс};$

$$P_{\min} = 1,0 \text{ тс}$$

длительно действующая

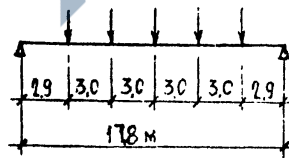
часть  $P_{\max} = 2,6 \text{ тс};$

$$P_{\min} = 0,7 \text{ тс.}$$

Нагрузка от покрытия и снега передается на балку через ребра плит; нагрузка от собственного веса балки принимается в виде равномерно распределенной по длине балки; нагрузка от кранов передается на балку в местах подвески кранов.

Определение значений моментов

Схема загрузки балки



от покрытия

$$\text{расчетная } P_{\text{покр}}^P = 0,3 \times 3 \times 6 = 5,4 \text{ тс}$$

нормативная и длительно действующая часть

$$P_{\text{покр}}^{\text{н.дл.}} = 0,26 \times 3 \times 6 \approx 4,7 \text{ тс}$$

от снега

$$\text{расчетная } P_{\text{сн}}^P = 0,14 \times 3,0 \times 6,0 = 2,52 \text{ тс при коэффициенте сочетаний } K_c = 0,9, P_{\text{сн}}^P = 2,52 \times 0,9 = 2,27 \text{ тс}$$

$$\text{нормативная } P_{\text{сн}}^{\text{н}} = 0,1 \times 3,0 \times 6,0 = 1,8 \text{ тс}$$

$$\text{длительно действующая часть } P_{\text{сн}}^{\text{дл.}} = 0,08 \times 3,0 \times 6,0 = 0,6 \text{ тс}$$

Исходные данные:

1. Здания без перепадов профиля покрытия, без светоаэрационных фонарей, оборудованное трехопорным подвесным краном грузоподъемностью 3,2 тс (схема 2 на стр. 16). Плиты размером 3x6 м. Среда внутри помещений – неагрессивная.

2. Район по весу снегового покрова – Ш.

3. Нагрузки:

от собственного веса покрытия и кровли без учета собственного веса балок

– расчетная 300 кгс/м<sup>2</sup>;

– нормативная 260 кгс/м<sup>2</sup>;

– длительно действующая часть 260 кгс/м<sup>2</sup>.

от снега

– расчетная 140 кгс/м<sup>2</sup>;

– нормативная 100 кгс/м<sup>2</sup>;

– длительно действующая часть 30 кгс/м<sup>2</sup>

от собственного веса балки

– расчетная 449 кгс/м.пог.

– нормативная 409 кгс/м.пог.

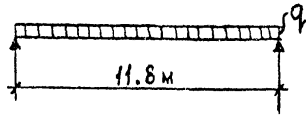
– длительно действующая часть 408 кгс/м.пог.

от крана (по таблице на стр. 13 вып. 0)

$$\text{расчетная } P_{\max} = 7,9 \text{ тс при коэффициенте сочетаний } \rho_c = 0,9, P_{\max} = 7,9 \times 0,9 = 7,1 \text{ тс.}$$

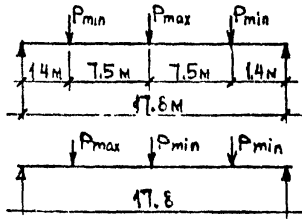
<https://zavodjbi.com/>

Схема загрузки балки от собственного веса



Расчетная  
 $= q_{с.р} \approx 0,45 \text{ т/м.п.}$   
 Нормативная и длительно действующая часть  
 $q_{с.р}^{н,дл} \approx 0,41 \text{ т/м.п.}$

Схема загрузки балки от подвесных кранов



Для расчета по изгибающему моменту

Для расчета по поперечной силе

Значения моментов определяются для 3-х характерных точек в соответствии со стр. 13 на расстоянии 2,9; 5,9 и 8,9 м от опоры балки, а также под силами в местах подвески кранов.

1. Определение моментов в сечении балки на расстоянии от опоры 2,9 м.

- от расчетных нагрузок

$$M_{2,9}^p = [ 5,4 \times 2,5 + 2,27 \times 2,5 + \frac{0,45 \times 11,8}{2} + (1,0 + \frac{7,1}{2}) ] \times 2,9 - 1,0 \times (2,9 - 1,4) - \frac{0,45 \times 2,9^2}{2} = (13,5 + 5,7 + 2,7 + 4,55) \times 2,9 - 1,5 - 1,9 = 73,3 \text{ тсм}$$

- от нормативных нагрузок

$$M_{2,9}^n = [ 4,7 \times 2,5 + 1,8 \times 2,5 + \frac{0,42 \times 11,8}{2} + (1,0 + \frac{7,2}{2}) ] \times 2,9 - 1,0 \times (2,9 - 1,4) - \frac{0,41 \times 2,9^2}{2} = (11,8 + 4,5 + 2,5 + 4,6) \times 2,9 - 1,5 - 1,8 = 64,6 \text{ тсм}$$

- от длительно действующей части нагрузок

$$M_{2,9}^{дл} = [ 11,8 + 0,6 \times 2,5 + 2,5 + (0,7 + \frac{2,6}{2}) ] \times 2,9 - 0,7 \times (2,9 - 1,4) - \frac{0,41 \times 2,9^2}{2} = (11,8 + 1,5 + 2,5 + 2,0) \times 2,9 - 1,0 - 1,8 = 48,8 \text{ тсм}$$

Проверим величину соотношений между значениями моментов от расчетной, нормативной и длительно действующей части нагрузки (см. стр. 13 )

$$\frac{M^{дл}}{M^н} = \frac{48,8}{64,6} = 0,755 < 0,9$$

$$\frac{M^p}{M^н} = \frac{76,3}{64,6} = 1,18 < 1,20$$

к) Величина M<sup>p</sup> определяется при P<sub>c</sub> = 1,0.

2. Определение расчетного момента в сечении на расстоянии 5,9 м от опоры

$$M_{5,9}^p = 13,5 \times 5,9 - 5,4 \times 3,0 + 5,7 \times 5,9 - 2,27 \times 3,0 + 2,7 \times 5,9 - \frac{0,45 \times 5,9^2}{2} + 4,55 \times 5,9 - 1,0 \times (5,9 - 1,4) \approx 120,6 \text{ тсм}$$

3. Определение расчетного момента в сечении на расстоянии 8,9 м от опоры

$$M_{8,9}^P = 13,5 \times 8,9 - (5,4 \times 6,0 + 5,4 \times 3,0) + 5,7 \times 8,9 - (2,27 \times 6,0 + 2,27 \times 3,0) + 2,7 \times 8,9 - \frac{0,46 \times 8,9^2}{2} + 4,45 \times 8,9 - 1,0 (8,9 - 1,4) = 139,8 \text{ тсм}$$

Сравниваем полученные значения моментов с приведенными на стр. 13. при  $\gamma_{\Sigma 1} = 1,1$

$$M_{2,9}^P = 73,3 \text{ тсм} < 109 \text{ тсм}$$

$$M_{5,9}^P = 120,6 \text{ тсм} < 130 \text{ тсм}$$

$$M_{8,9}^P = 139,8 \text{ тсм} < 149 \text{ тсм}$$

Принимаем балку 2БСД18-4

Проверка балки 4БСД18-4 на действие нагрузок без учета подвесных кранов и сравнение полученных величин с приведенными на стр. 13 при  $\gamma_{\Sigma 1} = 0,85$ .

$$M_{2,9}^P = (5,4 \times 2,5 + 2,5 \times 2,5 + \frac{0,46 \times 11,8}{2}) \times 2,9 - \frac{0,45 \times 2,9^2}{2} = (18,5 + 6,3 + 2,7) \times 2,9 - 1,9 = 63,4 \text{ тсм}$$

$$M_{5,9}^P = 13,5 \times 5,9 + 5,4 \times 3 + 6,3 \times 5,9 - 2,52 \times 3,0 + 2,7 \times 5,9 - \frac{0,45 \times 5,9^2}{2} = 101 \text{ тсм}$$

$$M_{8,9}^P = 13,5 \times 8,9 - (5,4 \times 6,0 + 5,4 \times 3,0) + 6,3 \times 8,9 - (2,52 \times 6,0 + 2,52 \times 3,0) + 2,7 \times 8,9 - \frac{0,45 \times 8,9^2}{2} = 110,8 \text{ тсм}$$

Сравниваем полученные значения моментов с приведенными на стр. 13 для балки 2БСД18-4 при

$$\gamma_{\Sigma 1} = 0,85$$

$$M_{2,9}^P = 63,4 \text{ тсм} < 95 \text{ тсм}$$

$$M_{5,9}^P = 101 \text{ тсм} < 121 \text{ тсм}$$

$$M_{8,9}^P = 110 \text{ тсм} < 144 \text{ тсм}$$

При  $\gamma_{\Sigma 1} = 0,85$  несущая способность балки 2БСД18-4 достаточна. Проверка сечения балки в месте подвески кранов определяется аналогично приведенному расчету.

Проверка несущей способности балки по поперечной силе - с учетом нагрузок от подвесных кранов при  $\gamma_{\Sigma 1} = 1,1$ .

$$Q_{\text{max}}^{11} = 2,5 \times 5,4 + 2,5 \times 2,27 + \frac{11,8 \times 0,45}{2} + \frac{7,1 \times 16,4 + 1,0 \times 8,9 + 1,0 \times 1,4}{17,8} = 30,0 \text{ тс}$$

Для балки 2БСД18-4

$$Q_{\text{max}}^{11} = 30,0 \text{ тс} = 30,0 \text{ тс}$$

- без учета нагрузок от подвесных кранов при  $\gamma_{\Sigma 1} = 0,85$ .

$$Q_{\text{max}}^{0,85} = 2,5 \times 5,4 + 2,5 \times 2,52 + \frac{11,8 \times 0,45}{2} = 21,9 \text{ тс}$$

для балки 4БСД18-4

$$Q_{\text{max}}^{0,85} = 21,9 \text{ тс} < 25,8 \text{ тс}$$

Окончательно принимаем балку 2БСД18-4.

НОМЕНКЛАТУРА БАЛКИ  
<https://zavodjbi.com/>

МАРКА БАЛКИ	*) ПРОЕКТНАЯ МАРКА БЕТОНА	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА БАЛКУ			МАССА, Т
		БЕТОН, м <sup>3</sup>	СТАЛЬ, КГ		
			ВСЕГО	ВТОМ ЧИСЛЕ НАПРЯГАЕМОЙ	
2БСА 18 - 1К7-а	400	2,93	189	80	7,3
2БСА 18 - 1АУ-а	350		253	144	
2БСА 18 - 1АУ-а			287	178	
2БСА 18 - 2АУ-а			280	170	
2БСА 18 - 2АУ-а			325	216	
2БСА 18 - 3К7-а			400	249	
2БСА 18 - 4АУ-а	345			216	
2БСА 18 - 4АУ-а	417			288	
2БСА 18 - 6АУ-а	329			266	
2БСА 18 - 6АУ-а	435			322	
2БСА 18 - 7К7-а	450			329	
2БСА 18 - 7АУ-а			435	266	
2БСА 18 - 7АУ-а			524	355	
2БСА 18 - 8К7-а	600		433	240	
2БСА 18 - 8АУ-а			548	355	
2БСА 18 - 8АУ-а			726	533	

\*) ВМЕСТО АРМАТУРЫ КЛАССА А-У МОЖНО ПРИМЕНЯТЬ ТЕРМИЧЕСКИ УПРОЧНЕННУЮ АРМАТУРНУЮ СТАЛЬ КЛАССА А<sub>т</sub>-УС, С ВНЕСЕНИЕМ СОТВЕТСТВУЮЩЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В НАПИСАНИИ МАРКИ БАЛКИ (НАПРИМЕР, 2БСА 18 - 4А<sub>т</sub>УС-а).

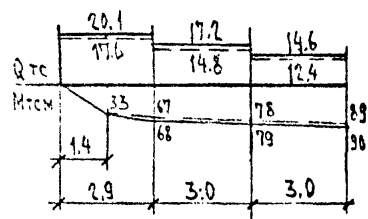
<https://zavodjbi.com/>

1.462.1-16.3 ПЗ

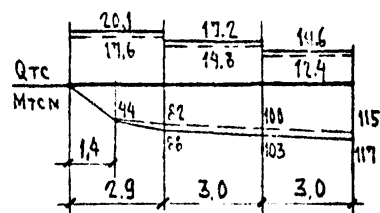
Лист  
11

## ЭПЮРЫ НЕСУЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ БАЛОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОКРЫТИЯХ ЗДАНИЙ ПРИ НЕАГРЕССИВНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

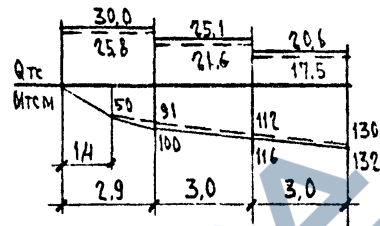
2БСД18-1-а



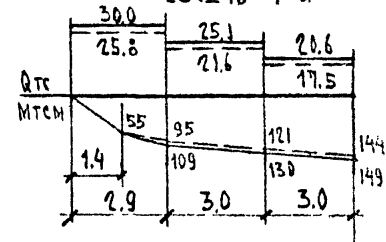
2БСД18-2-а



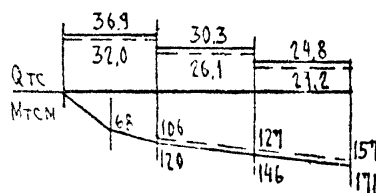
2БСД18-3-а



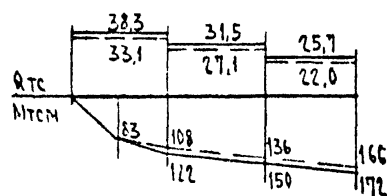
2БСД18-4-а



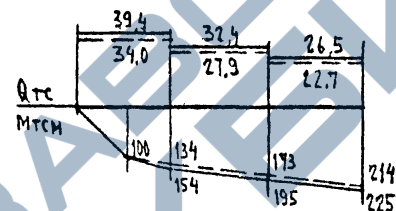
2БСД18-6-а



2БСД18-7-а

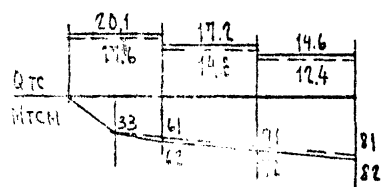


2БСД18-8-а

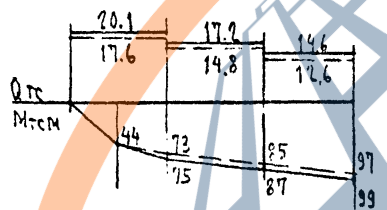


## ЭПЮРЫ НЕСУЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ БАЛОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПОКРЫТИЯХ ЗДАНИЙ ПРИ СЛАБО-И СРЕДНЕАГРЕССИВНОЙ СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГАЗОВЫХ СРЕД.

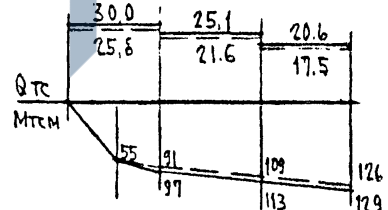
2БСД18-1-а



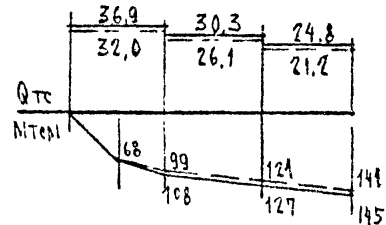
2БСД18-2-а



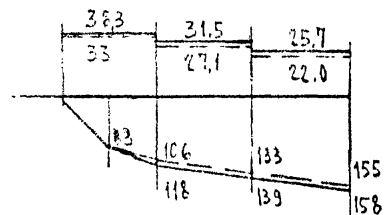
2БСД18-4-а



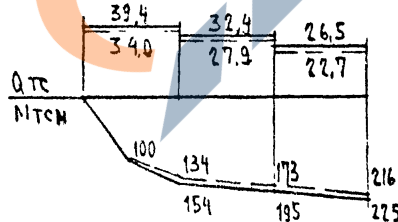
2БСД18-6-а



2БСД18-7-а



2БСД18-8-а



1. На эпюрах сплошной линией даны условия  $MиQ$  в балках для расчета по предельным состояниям первой группы (расчетные значения  $MиQ$ ) при коэффициенте условий работы бетона  $\eta_{bc} = 1.1$ , пунктирной линией при  $\eta_{bc} = 0.85$ .
2. Условия  $MиQ$  в балках для расчета по второй группе предельных состояний (нормативные значения  $MиQ$ ) определяются путем деления расчетных величин на коэффициент 1.2, при этом длительная действующая часть условий составляет не более 90% от нормативных значений.
3. Значения  $MиQ$  приведены для первого класса ответственности зданий и сооружений (коэффициент надежности по назначению  $\gamma_n = 1.0$ ). В случае изменения класса ответственности зданий и сооружений, эпюры  $MиQ$  должны быть увеличены путем деления на соответствующий коэффициент надежности по назначению ( $\gamma_n = 0.95$  - для второго класса,  $\gamma_n = 0.90$  - для третьего класса).

<https://zavodjbi.com/>

МАРКА БАЛОК	КЛАСС ПРОДОЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ АРМАТУРЫ	Величины контрольных нагрузок $R_k$ по проверке, тс.												Контрольный прогиб					Отношение					
		Прочности			ширины раскрытия трещин					жесткости				$f_k$ см					$f_{грант.} / f_{пред.}$					
		Время после отпуска натяжения / сутки /																						
		c=1,35	c=1,4	c=1,6	3	7	14	28	65	3	7	14	28	65	3	7	14	28	65	3	7	14	28	65
2БСД18-1-а	К-7	—	8,2	9,6	4,3	4,2	4,2	4,1	4,0	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,19	0,19	0,19	0,18	0,17
	А-IV, А-V, А-VI	7,9	8,2		4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	3,9	3,9	3,8	3,7	3,5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	0,54	0,52	0,49	0,44	0,37
2БСД18-2-а	—	—	—	12,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	А-V, А-VI, А-VI	10,7	11,1		6,0	5,9	5,8	5,6	5,4	4,8	4,8	4,6	4,5	4,3	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	0,76	0,73	0,69	0,64	0,57
2БСД18-3-а	К-7	—	12,7	14,7	6,8	6,7	6,6	6,5	6,3	5,5	5,4	5,3	5,2	5,0	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	0,36	0,35	0,35	0,33	0,28
	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2БСД18-4-а	—	—	—	16,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	А-V, А-VI, А-VI	13,8	14,4		7,9	7,8	7,6	7,3	6,9	6,4	6,2	6,1	5,8	5,5	4,2	4,2	4,0	3,8	3,5	1,24	1,16	1,10	1,04	0,90
2БСД18-6-а	—	—	—	18,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	А-V, А-VI	15,4	16,0		8,8	8,6	8,3	7,9	7,4	7,1	6,9	6,7	6,3	5,9	5,7	5,0	4,8	4,6	4,3	0,91	0,84	0,75	0,63	0,48
2БСД18-7-а	К-7	—	17,1	19,8	8,6	8,5	8,4	8,2	7,9	6,9	6,8	6,7	6,5	6,3	4,2	4,1	4,1	4,0	3,9	0,74	0,68	0,61	0,52	0,39
	А-V, А-VI, А-VI	16,4	17,1		9,3	9,1	8,8	8,4	7,9	7,4	7,3	7,0	6,7	6,3	5,3	5,2	5,0	4,8	4,5	0,96	0,89	0,81	0,69	0,55
2БСД18-8-а	К-7	—	20,4	23,6	12,2	12,0	11,7	11,3	10,9	9,8	9,6	9,4	9,1	8,7	6,1	6,0	5,9	5,7	5,4	1,07	1,00	0,90	0,77	0,61
	А-V, А-VI, А-VI	19,6	20,4		13,0	12,7	12,2	11,6	10,9	10,5	10,2	9,8	9,3	8,7	7,2	7,1	6,8	6,5	6,1	1,34	1,26	1,15	1,00	0,81

Схема испытаний

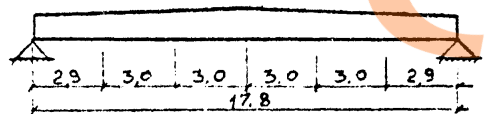
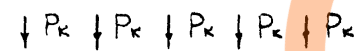
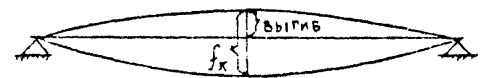


Схема замера прогиба при испытании



1. Контрольная ширина раскрытия трещин для балок с арматурой класса К-7 равна 0,1 мм с арматурой класса А-VI - 0,25 мм.
2. Контрольная ширина раскрытия трещин для балок с арматурой классов А-VI, А-VI эксплуатируемых в зданиях с неагрессивной газовой средой - 0,25 мм, со слабоагрессивной газовой средой - 0,15 мм, со среднеагрессивной газовой средой - 0,10 мм
3. В величины контрольных нагрузок  $R_k$  входит вес домкратов, траверс и т.д.
4. Контрольная нагрузка по прочности определена в зависимости от вероятности характера разрушения балок; при этом коэффициент "С" принят для арматуры классов А-VI, А-VI - 1,35, А-VI и К-7 - 1,4 при разрушении балок из-за текучести продольной растянутой арматуры и 1,6 для всех классов стали при разрушении балок из-за разрыва продольной растянутой арматуры или раздробления бетона сжатой зоны.

МАРКА	НАПРЯГАЕМАЯ АРМАТУРА КЛАССА <a href="https://zavodjbi.com">https://zavodjbi.com</a>												ИЗДЕЛИЯ АРМАТУРНЫЕ						ИЗДЕЛИЯ ЗАКЛАДНЫЕ						ОБЩИЙ РАСХОД				
	К-Т			А-Ⅴ			А-Ⅳ			А-Ⅲ			Всего	АРМАТУРА КЛАССА			АРМАТУРА КЛАССА			Всего	АРМАТУРА КЛАССА			ПРОКАТ МАРКИ					
	ГОСТ 12849-82			ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82			ГОСТ 10884-81				ГОСТ 5781-82			ГОСТ 6727-80				ГОСТ 5781-82			ГОСТ 103-76					
	φ 15	Итого	φ 16	φ 18	φ 20	Итого	φ 18	φ 20	φ 22	Итого	φ 18	φ 20	φ 22	Итого	φ 6	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	Итого	φ 5	Итого	φ 12	φ 14		Итого	φ 10	Итого	
2БСЛ18-1КТ-а	80,0	80,0											80,0	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	169,3
2БСЛ18-1АⅤ-а			144,0		144,0								144,0	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	253,3
2БСЛ18-1АⅣ-а						177,6			177,6				177,6	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	286,9
2БСЛ18-1АⅢС-а										177,6			177,6	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	286,9
2БСЛ18-2АⅤ-а			170,4		170,4								170,4	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	273,7
2БСЛ18-2АⅣ-а						216,0			216,0				216,0	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	325,3
2БСЛ18-2АⅢС-а										216,0			216,0	25,8			34,6		60,4	27,5	27,5	87,9	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	325,3
2БСЛ18-3КТ-а	120,0	120,0											120,0	45,7			34,6		80,3	27,5	27,5	107,8	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	249,2
2БСЛ18-4АⅤ-а			216,0		216,0								216,0	45,7			34,6		80,3	27,5	27,5	107,8	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	345,2
2БСЛ18-4АⅣ-а						288,0			288,0				288,0	45,7			34,6		80,3	27,5	27,5	107,8	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	417,2
2БСЛ18-4АⅢС-а										288,0			288,0	45,7			34,6		80,3	27,5	27,5	107,8	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	417,2
БСЛ18-6АⅤ-а			266,4	266,4					266,4				266,4		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	328,5
БСЛ18-6АⅣ-а						322,2			322,2				322,2		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	434,9
2БСЛ18-6АⅢС-а										322,2			322,2		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	434,9
2БСЛ18-7КТ-а	160,0	160,0											160,0		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	434,9
2БСЛ18-7АⅤ-а			266,4	266,4					266,4				266,4		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	523,7
2БСЛ18-7АⅣ-а						355,2			355,2				355,2		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	523,7
2БСЛ18-7АⅢС-а										355,2			355,2		71,6		48,0		119,6	27,5	27,5	147,1	8,8		8,8	12,6	12,6	21,4	523,7
2БСЛ18-8КТ-а	240,0	240,0											240,0		71,6	69,2			140,8	27,5	27,5	168,3		12,0	12,0	12,6	12,6	24,6	432,9
2БСЛ18-8АⅤ-а			355,2	355,2					355,2				355,2		71,6	69,2			140,8	27,5	27,5	168,3		12,0	12,0	12,6	12,6	24,6	548,1
2БСЛ18-8АⅣ-а						532,8			532,8				532,8		71,6	69,2			140,8	27,5	27,5	168,3		12,0	12,0	12,6	12,6	24,6	705,7
2БСЛ18-8АⅢС-а										532,8			532,8		71,6	69,2			140,8	27,5	27,5	168,3		12,0	12,0	12,6	12,6	24,6	705,7

1.462.1-16.3.1 ВРС

Имя ОТД	РОЗЕНБЛУМ	Имя	КАМ	Имя	КАМ
РАДЕН	КАМ	Имя	КАМ	Имя	КАМ
РАК. МР.	АНЗЕНБЕРГ	Имя	АНЗЕНБЕРГ	Имя	АНЗЕНБЕРГ
ИМЕНЕВ	РОЗЕНБЛЮМ	Имя	РОЗЕНБЛЮМ	Имя	РОЗЕНБЛЮМ
ПРОБЕРНА	АБРАМОВИЧ	Имя	АБРАМОВИЧ	Имя	АБРАМОВИЧ

ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТЯЖИ

СТАВКА	КОЛ-ВО	РАСХОД
Р	1	1

ДИПРОМЗДАНИИ

Формат	Зона	Поз	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Код	ПРИМЕЧАНИЕ
				ДОКУМЕНТАЦИЯ		
			1.462.1-16.0 ПЗ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА		
			1.462.1-16.3 СБ	СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ		
			1.462.1-16.3 ВРС	ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТАЛИ		

Формат	Зона	Для исполнения с порядковым номером	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Код	ПРИМЕЧАНИЕ
			ПЕРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ		
			СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ		
		Поз.1 Каркас плоский	(КР1 ÷ КР3)		
		-00...-04	1.462.1-16.4.0010	2	КР1
		-05...-07	-01	2	КР2
		-08...-15	-02	2	КР3
		Поз.2 Каркас плоский	(КР4 ÷ КР6)		
		-00...-04	1.462.1-16.4.0020	1	КР4
		-05...-07	-01	1	КР5
		-08...-15	-02	1	КР6

ОСНОВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ, НЕ ИМЕЮЩЕЕ ПОРЯДКОВОГО НОМЕРА, ОБОЗНАЧЕНО "00"

1.462.1-16.3.1

БАВКА 2БСД18...-а

Страница Лист Листов  
Р 1 1  
ДИПРОМЗАЩИТНИЙ

ОТД. РОЗЕНБЛОН  
ТЕ... КАН  
МР. АИЗЕНБЕРГ  
ИЗД. ДОБЫНСКИЙ  
ИЗР/СЕМЕНОВА

Формат	Зона	Для исполнения с порядковым номером	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Код	ПРИМЕЧАНИЕ
		Поз.3 Каркас плоский	(КР11, КР12, КР15)		
		-00...-07	1.462.1-16.4.0030-04	2	КР11
		-08...-12	-05	2	КР12
		-13...-15	-08	2	КР15
		Поз.4 Каркас плоский	(КР13; КР14; КР16)		
		-00...-07	1.462.1-16.4.0030-06	2	КР13
		-08...-12	-07	2	КР14
		-13...-15	-09	2	КР16
		Поз.5 Каркас плоский	(КР25)		
		-00...-15	1.462.1-16.4.0050-01	2	КР25
		Поз.6 Каркас плоский	(КР29)		
		-00...-15	1.462.1-16.4.0070-02	8	КР29
		Поз.7 Каркас плоский	(КР31)		
		-00...-15	1.462.1-16.4.0070-03	8	КР31
		Поз.8 Каркас плоский	(КР35)		
		-00...-15	1.462.1-16.4.0130	2	КР35
		Поз.9 Изделие закладное	(М2; М3)		
		-00...-12	1.462.1-16.4.0090-01	2	М2
		-13...-15	-02	2	М3

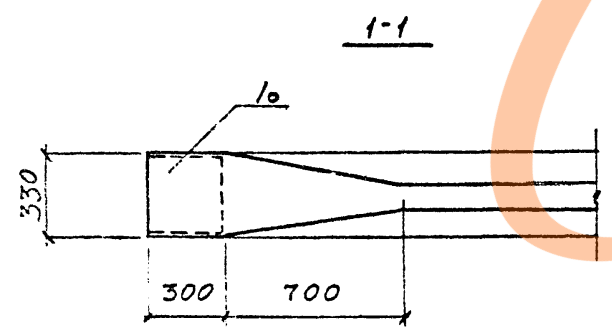
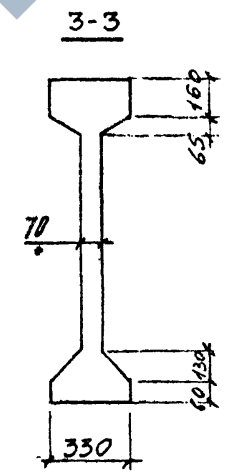
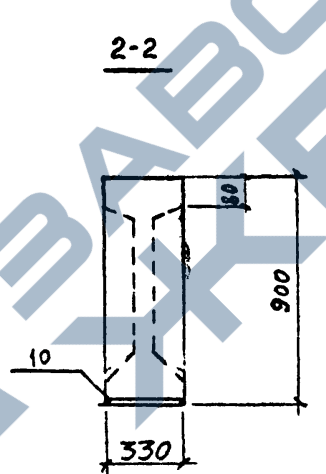
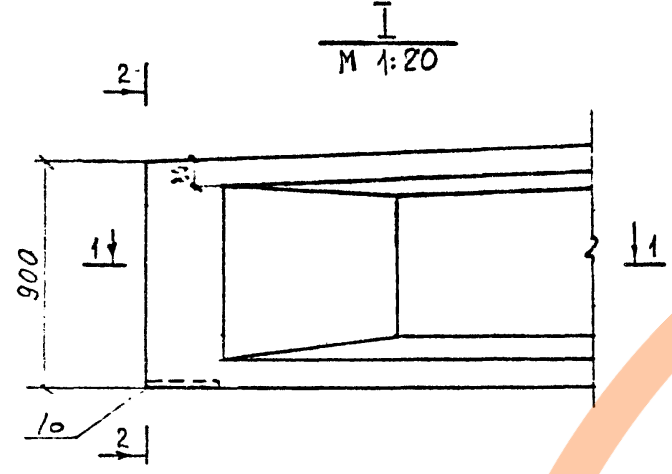
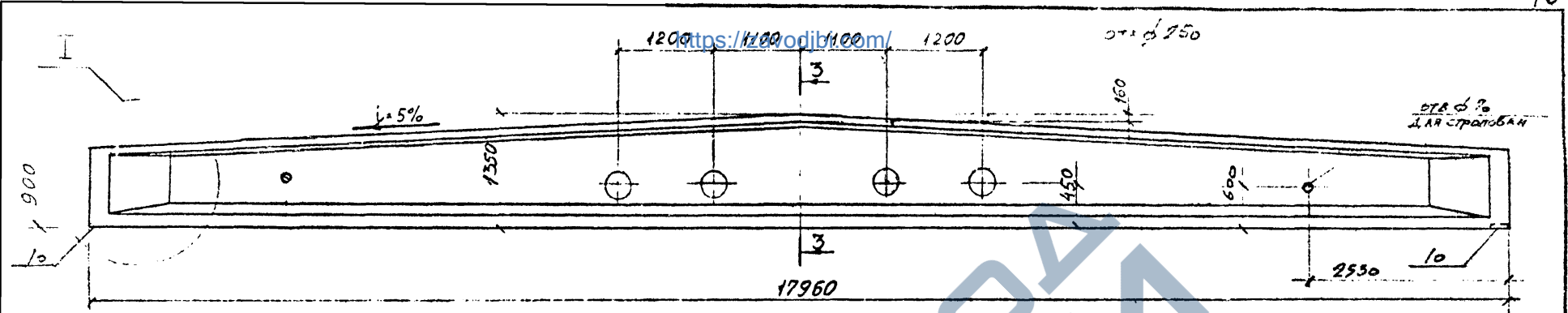
Основное исполнение, не имеющее порядкового номера, обозначено 00.

1.462.1-16.3.1

Лист  
2

ИЗД. ДОБЫНСКИЙ



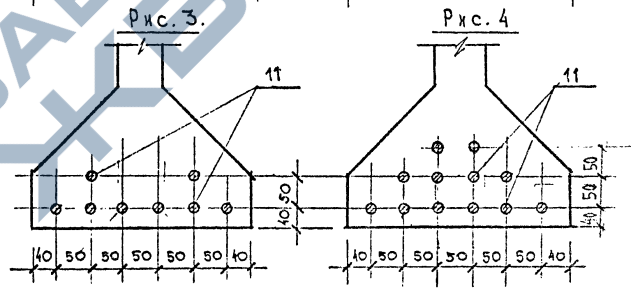
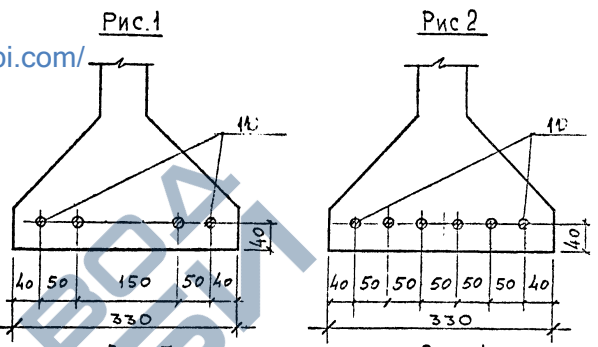


				1.462.1-16,3.10Б		
				БАЛКА 2БСД18-м-а		
				СТАДИЯ	МАССА	МАШТАБ
				Р	7500	Б.М
				ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 3	
				ЦНИИПРОМЗОННИЙ г. МОСКВА		
ИЗЧ.УТА	РОЗЕНБЛЮМ	<i>М.В.</i>				
ГЛ. СПЕЦ	КАМ	<i>Кам</i>				
ПРОЕКТ	АНДРОПОВ	<i>В.И.</i>				
КОНСТРУКТОР	СЕМЕНОВА	<i>С.И.</i>				
ПРОЕКТИРОВЩИК	ЛОТВИНСКИЙ	<i>Л.И.</i>				

<https://zavodjbi.com/>

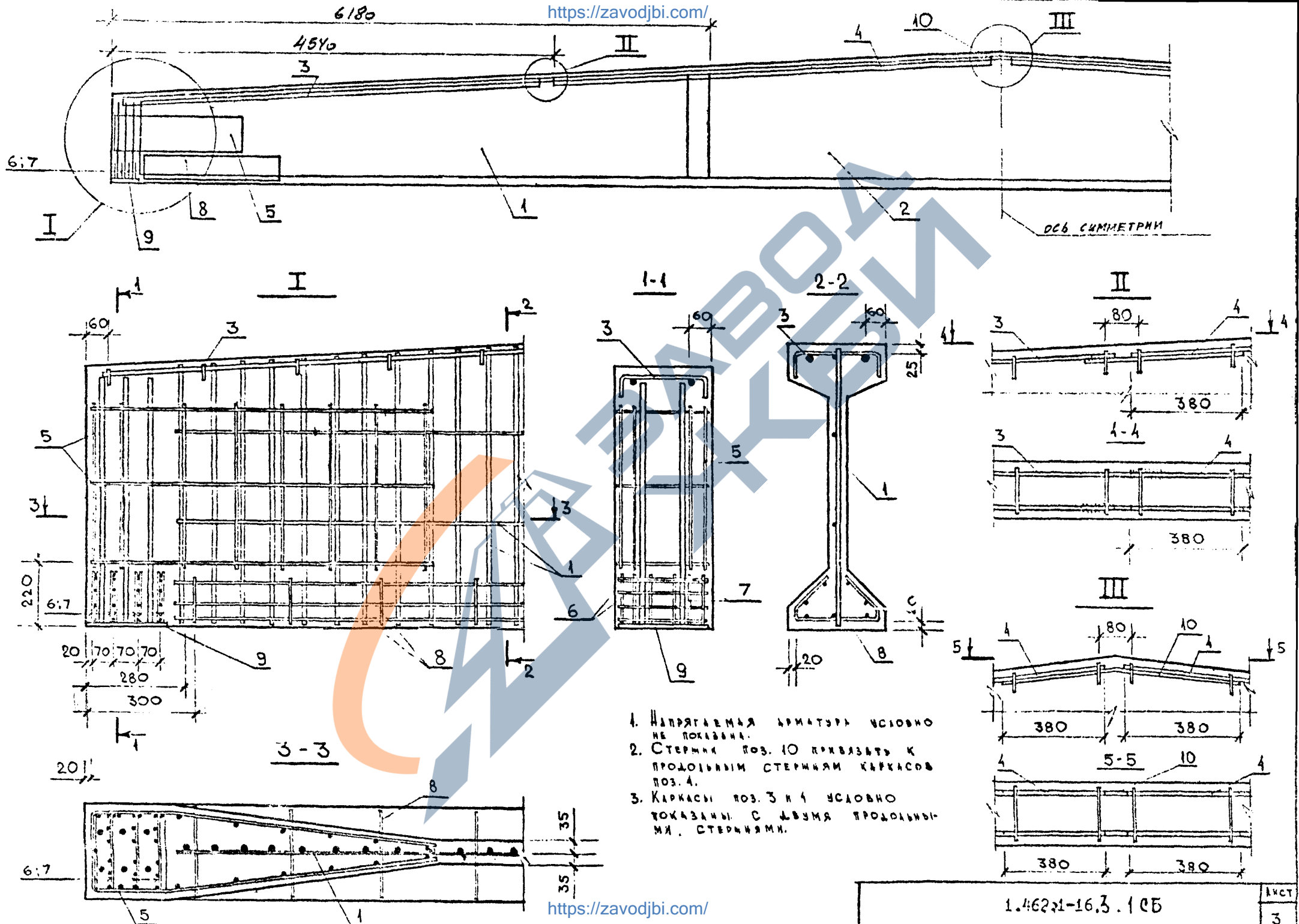
ОБОЗНАЧЕНИЕ	МАРКА БЛАНК	Рис.	НАПРЯГАЕМАЯ АРМАТУРА	УСИЛЕНИЕ И ПЛОЩАДЬ РАБОЧЕЙ ЭЛЕМЕНТА (БЕЗ УЧЕТА ПОТЕРЬ)	
				СПОСОБ НАТЯЖЕНИЯ	
				МЕХАНИЧЕСКОЕ	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ
1.462.1-16.3.1	2БСД18-1К7-а	1	4 + 15 К7	17,2	-
-01	2БСД18-1АУ-а		4 + 18 АУ	19,3	19,1
-02	2БСД18-1АУ-а (2БСД18-1АУСс)		4 + 20 АУ	17,9	17,3
-03	2БСД18-2АУ-а	2	6 + 16 АУ	15,3	15,1
-04	2БСД18-1АУ-а (2БСД18-2АУСс)		6 + 18 АУ	14,5	14,0
-05	2БСД18-3К7-а		6 + 15 К7	17,2	-
-06	2БСД18-4АУ-а		6 + 18 АУ	19,3	19,1
-07	2БСД18-4АУ-а (2БСД18-4АУСс)		3	8 + 18 АУ	14,5
-08	2БСД18-6АУ-а	2	6 + 20 АУ	23,9	23,6
-09	2БСД18-6АУ-а (2БСД18-6АУСс)		6 + 22 АУ	17,9	17,3
-10	2БСД18-7К7-а	3	8 + 15 К7	17,2	-
-11	2БСД18-7АУ-а	2	6 + 20 АУ	23,9	23,6
-12	2БСД18-7АУ-а (2БСД18-7АУСс)		3	8 + 20 АУ	17,9
-13	2БСД18-8К7-а	4	12 + 15 К7	17,2	-
-14	2БСД18-8АУ-а	3	8 + 20 АУ	23,9	23,6
-15	2БСД18-8АУ-а (2БСД18-8АУСс)		4	12 + 20 АУ	17,9

<https://zavodjbi.com/>



<https://zavodjbi.com/>

1.374.06-01



1. НАПРЯГАЕМАЯ АРМАТУРА УСЛОВНО НЕ ПОКАЗАНА.
2. СТЕРЖИ ПОЗ. 10 ПРИКЛАЗАЮТ К ПРОДОЛЬНЫМ СТЕРЖНЯМ КАРКАСОВ ПОЗ. 4.
3. КАРКАСЫ ПОЗ. 3 И 4 УСЛОВНО ПОКАЗАНЫ С ДВУМЯ ПРОДОЛЬНЫМИ СТЕРЖНЯМИ.