

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.462.1-24

БАЛКИ СТРОПИЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУТАВРОВЫЕ ПРОЛОТОМ 21м  
ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

выпуск 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

АПП ЦИТП

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать 1 1992 года

Заказ № 10306 Тираж 4440 экз.

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 1.462.1-24

БАЛКИ СТРОПИЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДВУТАВРОВЫЕ ПРОЛОТОМ 21м  
ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

выпуск 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

РАЗРАБОТАНЫ  
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

ЗАМ. ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА  
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ЗАВ. ГРУППОЙ



В. В. ГРАНЕВ  
А. Я. РОЗЕНБЛУМ  
Н. Г. КЕЛАСЬЕВ

УТВЕРЖДЕНЫ  
ГЛАВПРОЕКТОМ ГОССТРОЯ СССР  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ОТ 15.06.90  
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ СМ. 01. 92  
ПРИКАЗ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ  
ОТ 10.07.91 № 73

© АПП ЦИТП, 1991

25199-01 2

Обозначение документа	Наименование	Стр.
1.462.1-240-ПЗ	Пояснительная записка	2
1.462.1-240-НИ	Балки 1БСД 21.21-..., 3БСД 21.21-... Номенклатура	4
1.462.1-240-1СМ	Балки 1БСД 21.21-... Неисп. способности	9
1.462.1-240-2СМ	Балки 3БСД 21.21-... Неисп. способности	12
1.462.1-240-3СМ	Ключи выбора марок балок	18
1.462.1-240-4СМ	Схемы нагрузок на балки от покрытий снега и световых фонарей	26
1.462.1-240-5СМ	Нагрузки на балки от подвесного плывотно-транзитного оборудования	27
1.462.1-240-6СМ	Примеры размещения дополнительных закладных изделий	28

1.462.1-240

Содержание

Стр.	Лист	Листов
Р	1	2

Формат А4

## 1. Общие сведения

1.1. Настоящая серия содержит указания по применению и рабочие чертежи стальных железобетонных двутавровых балок пролетом 24 м для покрытий административных зданий промышленных предприятий.

1.2. В состав серии входят следующие выпуски:

Выпуск 0. Указания по применению

Выпуск 1. Балки. Рабочие чертежи

Выпуск 2. Проектные и закладные изделия. Рабочие

чертежи.

1.3. В настоящем выпуске приведены указания по применению, содержащие номенклатуру и неисп. способности балок, ключи выбора марок балок в зависимости от проектных ситуаций, данные по нагрузкам и размеры размещения закладных изделий.

## 2. Типы, конструкции, обозначение

2.1. Балки разработаны двутаврового сечения, предельно напряженными, с высотой на опоре 900 мм и уклоном верхнего пояса 5°.

2.2. Номенклатура балок состоит из балок первого типоразмера для нагрузок до 60 кПа и третьего типоразмера для нагрузок до 12,5 кПа. Плоскочастичные размеры балок назначены соответствующими стандартным размерам балок пролетом 24 м по работе шара К.33.24/3 (Москва, ЦНИИПромзданий, 1980г.) исходя из возможности изготовления балок пролетом 21 и 24 м в переналаживаемой форме.

1.462.1-240-ПЗ

Пояснительная записка

Стр.	Лист	Листов
Р	1	2

Формат А4

25199-01 3

2.3. В качестве напрягаемой арматуры принята:

а) стержневая горячекатаная арматура классов А-III и А-IV по ГОСТ 5781-82;

б) стержневая горячекатаная арматура класса А-IIIв, изготовленная из арматурной стали класса А-III по ГОСТ 5781-82, упрочненная выгибкой с контролем удлинения и напряжения;

в) стальные арматурные канаты (семипроволочные арматурные тросы) класса К-1 по ГОСТ 30840-68.

Вместо напрягаемой арматуры класса А-IV по ГОСТ 5781-82 допускается применение в балках эксплуатационных в условиях неагрессивной степени воздействия газодиффузионной среды, термически упрочненной арматурной стали класса А-IVс по ГОСТ 30840-81 без изменения количества, диаметров стержней и их расположения.

2.4. В качестве ненапрягаемой принята арматура классов А-III по ГОСТ 5781-82 и Вр-I по ГОСТ 5782-80.

В балках эксплуатационных в условиях неагрессивной и слабоагрессивной степени воздействия газодиффузионной среды, допускается вместо арматуры класса А-III при диаметрах от 10 до 22 мм применять арматуру класса А-IVс по ГОСТ 30840-81 без изменения количества стержней, диаметров и их расположения в арматурных сетках.

2.5. Балки запроектированы из тяжелого бетона классов по прочности на сжатие от В25 до В45.

2.6. Предел огнестойкости балок равен 0,5 часа.

2.7. Балки разработаны для ряда эквивалентных равномерно распределенных расчетных нагрузок, приведенных в табл.

Эквивалентная равномерно распределенная расчетная нагрузка кПа	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,5
Приведенный номер балки, соответствующий ее средней опораемости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Эквивалентные нагрузки приведены для балок, рассчитанных при коэффициенте надежности по нагрузке  $\gamma_f > 1,0$ , коэффициенте условий работы бетона  $\gamma_{сб} = 0,9$ , коэффициенте надежности по материалу  $\gamma_m = 0,95$  и шаре болтов б.т.

В величину нагрузок, приведенных в табл., ответственными без балок не включен (в расчетах он учтен дополнительно).

2.8. Балки обозначены марками, состоящими из буквенно-цифровой группы, которая в общем виде записывается следующим образом:

Изд. 1/82 г. Издательство и завод «Восток-информ»

	x 350 21.2. 1 - x x - x x
цифра, обозначающая порядковый номер типоразмера балки (1 или 3);	
наименование конструкции (балка сплошная двутавровая);	
координатная длина, м;	
цифра, условно обозначающая форму поперечного сечения балки (2-двутавровая);	
цифра, условно обозначающая класс верхнего пояса балки (1-уклон 5°);	
порядковый номер балки, характеризующий ее несущую способность (1, 2, 3 и т.д.);	
класс напрягаемой арматуры (А-III, А-II, К-7 и т.д.);	
дополнительные характеристики, отражающие особые условия изготовления и применения балок: Н-бетон нормальной прочности для балок, применяемых в условиях средне-агрессивной степени воздействия газовой среды; П-бетон пониженной прочности для балок, применяемых в условиях средне-агрессивной степени воздействия газовой среды; 1, 2, 3 и т.д. - наличие и положение дополнительных закладных частей.	

Например, балка третьего типоразмера сдвигной несущей способности с напрягаемой продольной рабочей арматурой класса А-III, предназначенная для применения в покрытиях бесфрантового здания в условиях среднеагрессивной степени воздействия газовой среды; при плитах шириной 3м производится марка 350Д21.2.1-1АIII-П. Такой же балке в покрытиях здания со светопрозрачным фронтом-350Д21.2.1-1АIII-П2.

### 3. Условия по применению

3.1. Балки предназначены для применения в покрытиях одноэтажных производственных зданий:

- с шагом балок 6 и 12 м;
- в зданиях VI-VI районах по весу снежного покрова;
- с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже 40°С и выше:

  - с перепадом и без перепадов профиля покрытия
  - с неагрессивной, слабой и среднеагрессивной степенью воздействия газовой среды;
  - с полным или частичным оборудованием грузоподъемности до 5т и без него;
  - с опорными электрическими и ручными кранами грузоподъемности до 30т;
  - с зенитными и светопрозрачными фронтами и без них;
  - с расчетной сейсмичностью до 6 баллов включительно;
  - в условиях систематического воздействия температур не выше 50°С.

Допускается применение балок в районах с зимней температурой наружного воздуха ниже минус  $40^{\circ}\text{C}$  и в условиях сезонного воздействия температуры выше  $50^{\circ}\text{C}$  при соблюдении требований СНиП 2.03.01-84\* и СНиП 2.03.04-84.

3.2. Выбор типоразмера балок производится с учетом условий завода-изготовителя конструкции при соответствующем технико-экономическом обосновании.

3.3. Выбор марок балок следует производить путем сопоставления условий от фактических нагрузок по проекту с несущими способностями балок, приведенными в документах 1.462.1-24.0-1.01М и 1.462.1-24.0-2.01М.

Допускается производить подбор марок балок по таблицам-ключам, приведенным в документе 1.462.1-24.03.01М. При сопоставлении ключей подбора балок учитывайте коэффициент надежности по назначению равный 0,95 (для зданий II класса ответственности).

Подбор марок балок для зданий с земными фундаментами производится по ключам для зданий без фундаментов.

3.4. В балках предусмотрены закладные изделия для крепления их к колоннам или подстропильным конструкциям. Кроме того, в документе 1.462.1-24.0-6.01М приведены примеры размещения дополнительных закладных изделий для крепления плит покрытия, светозащитных фонарей (серии 1.464-Н/82, вып. 2), путей подвижного транспорта и стеновых панелей.

В проекте здания должно быть уточнено расположение и количество этих закладных изделий.

3.5. Марки стали напрягаемой арматуры, арматурных и закладных изделий, марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости должны назначаться в проекте здания в соответствии со СНиП 2.03.01-84\* в зависимости от условий эксплуатации и с учетом условий завода-изготовителя конструкции.

3.6. Для балок, эксплуатируемых в условиях слабо и среднеагрессивной среды воздействия газодыряющей среды, следует применять продольную рабочую арматуру классов А-III и А-IV.

В составе проекта конкретного здания должны быть разработаны мероприятия по обеспечению антикоррозийной защиты балок, в т.ч. закладных изделий в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии" и указаны требования к материалам, применяемым для изготовления бетона.

3.7. Крепления плит покрытия к балкам выполняются в соответствии с сериями 1.480-Н/91\* Рекомендации по применению сборных железобетонных типовых плит в покрытии зданий промышленных предприятий\*.

Крепление балок к колоннам осуществляется в соответствии с сериями 2.480-7 "Монтажные узлы сопряжений сборных железобетонных конструкций одноэтажных производственных зданий\*".

3.8. Чертежи крепления путей подвижного транспорта разрабатываются в проекте здания в соответствии с сериями 1.426.2-6 "Балки путей подвижного транспорта" выпуск 1 "Балки преламЭ, 4 и 6 м. Чертежи КМ\*.

3.3. В зданиях со светозащитными фонарями шириной 12 м. в окрестной зоне устанавливаются либо две плиты шириной 1,5 м, либо в зоне, примыкающей к фанарю, устанавливаются плиты шириной 1,5 м, а в зоне примыкающей к檐口-плиты шириной 3 м.

#### 4. Чоловия расчета

4.1. Расчет балок выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.01.03-84 "Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" и СНиП 2.02.14-85 "Защита строительных конструкций от коррозии."

4.2. При составлении ключей подбора балки рассчитаны на нагрузку от веса покрытия подвесные коммуникации, снега и ледового подвешно-транспортного оборудования, которые в виде сосредоточенных сил приложены к балке в местах опирания плит и крепления подвесок.

Места крепления подвесок приведены в документе 1.462.1-24.0-5-СМ.

Нагрузка от собственного веса балки согласно учтена в виде нагрузки равномерно распределенной по длине балки.

4.3. Расчет балок произведен по программе "BEAM 0".







продолжение

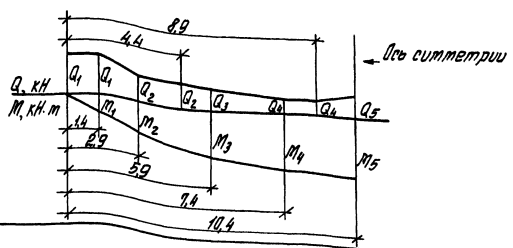
Марка балки	Класс детона	Расход материалов		Масса, т
		детон, м <sup>3</sup>	стале, кг	
350Д 21.21-1АШ <sub>в</sub>	B25	6,69	681,9	16,7
350Д 21.21-1АХ			539,0	
350Д 21.21-1К7	430,2			
350Д 21.21-2АШ <sub>в</sub>	744,6			
350Д 21.21-2АХ	659,4			
350Д 21.21-2АХ	533,8			
350Д 21.21-2К7	453,6			
350Д 21.21-3АШ <sub>в</sub>	809,3			
350Д 21.21-3АХ	681,9			
350Д 21.21-4АШ <sub>в</sub>	875,6			
350Д 21.21-4АХ	744,6			
350Д 21.21-4АХ	619,2			
350Д 21.21-4К7	479,0			
350Д 21.21-5К7	300,1			
350Д 21.21-6АШ <sub>в</sub>	933,5			
300Д 21.21-6АХ	868,1			
350Д 21.21-6АХ	769,3			
350Д 21.21-6К7	584,6			
350Д 21.21-7АШ <sub>в</sub>	1056,2			
350Д 21.21-7АХ	930,8			
350Д 21.21-7К7	631,4			
350Д 21.21-8АШ <sub>в</sub>	1145,5			

продолжение

Марка балки	Класс детона	Расход материалов		Масса, т
		детон, м <sup>3</sup>	стале, кг	
350Д 21.21-8АХ	B35	6,69	1020,1	16,7
350Д 21.21-8АХ			832,0	
350Д 21.21-8К7			638,0	
350Д 21.21-9АШ <sub>в</sub>			1300,9	
350Д 21.21-9АХ			1256,5	
350Д 21.21-9АХ			1069,4	
350Д 21.21-9К7	898,2			
350Д 21.21-10АШ <sub>в</sub>	B40		1443,6	
350Д 21.21-10АХ			1348,2	
350Д 21.21-10АХ			1130,1	
350Д 21.21-10К7			885,0	
350Д 21.21-11АШ <sub>в</sub>	B45		1604,3	
350Д 21.21-11АХ			1416,2	
350Д 21.21-11АХ			1228,1	
350Д 21.21-11К7			983,0	
350Д 21.21-12АШ <sub>в</sub>			1539,1	
350Д 21.21-12АХ			1680,3	
350Д 21.21-12АХ	1492,2			
350Д 21.21-12К7	1207,8			
300Д 21.21-13АШ <sub>в</sub>			2225,5	
350Д 21.21-13АХ		1969,7		
350Д 21.21-13АХ		1764,9		
350Д 21.21-13К7		1494,4		

Марка балки	Пределъное состояние																													
	первой группы													второй группы																
	Нагрузки																													
	постоянные, длительные и кратковременные																								постоянные и длительные					
	Условия при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{б2}$																													
0,9													1,1											1,0						
$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	
15СД21.21-10ШБ	660	1029	1236	1336	1533	314	267	206	178	124	660	1029	1279	1375	1561	368	305	248	203	215	660	932	1129	1215	1399	642	727	877	948	1084
15СД21.21-3АШБ	745	1250	1506	1621	1863	355	293	235	199	140	745	1251	1554	1668	1892	398	329	279	216	229	745	1137	1369	1479	1694	741	835	1005	1087	1240
15СД21.21-4АШБ	951	1307	1563	1682	2109	401	342	248	217	166	951	1462	1824	1978	2285	463	395	295	258	289	951	1488	1511	1684	1990	768	876	1063	1185	1368
15СД21.21-5АШБ	960	1450	1812	1974	2279	415	354	255	224	166	960	1594	1893	2041	2325	474	404	300	264	296	960	1318	1647	1795	2069	803	920	1140	1282	1426
15СД21.21-6АШБ	1052	1586	1890	2039	2382	440	422	287	225	310	1052	1645	1931	2072	2357	503	455	329	273	354	1052	1442	1718	1893	2113	904	1005	1305	1408	1603
15СД21.21-1АШ	673	1030	1234	1414	1676	314	267	206	178	124	673	1129	1393	1532	1762	368	305	248	203	215	673	937	1167	1285	1524	630	715	891	981	1128
15СД21.21-3АШ	824	1203	1487	1638	1942	355	293	235	199	140	824	1202	1460	1559	1779	391	314	265	211	223	824	1007	1240	1365	1599	637	721	888	976	1137
15СД21.21-4АШ	968	1384	1660	1834	2168	401	342	248	217	166	968	1461	1801	1987	2285	463	395	295	258	289	968	1213	1505	1667	1971	755	867	1079	1192	1394
15СД21.21-5АШ	976	1456	1802	1985	2320	415	354	255	224	166	976	1578	1932	2081	2361	474	404	300	264	296	976	1384	1638	1804	2108	814	917	1134	1249	1460
15СД21.21-6АШ	1228	1539	1940	2134	2562	440	422	287	225	310	1228	1688	2104	2334	2777	503	455	329	273	354	1228	1599	1769	1940	2322	864	920	1237	1373	1634

Схема усилий



Условия от собственного веса балки

Пределъное состояние	Выбирающие моменты, кН.м					Лоперечные силы, кН				
	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$
первой группы	73	140	237	267	293	69	41	25	17	—
второй группы	67	127	176	213	257	—	—	—	—	—

1. Общие примечания от лист 2.
2. Размеры на схеме усилий указаны в тетраях.

										14Б21-24.0-10М									
Разроб.	Кедров	74								Балка 15СД21.21-... Несущие способности							Исполн.	Лист	Листов
Исполн.	Котельни	Ос-1															Р	1	2
Пробир.	Кедров	74															ЦНИИпротзданий		
И. контр.	Кедров	74																	

Марка балки	Предельное состояние																													
	первой группы										второй группы																			
	Нагрузки																													
	постоянные, длительные и кратковременные																													
	Усилия при коэффициенте условия работы балки, $\psi_{\text{вк}}$																													
Q <sub>9</sub>										Q <sub>1</sub>										Q <sub>0</sub>										
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	
15СД 21.2.1-1АУ	637	982	1201	1346	1505	314	267	206	178	194	637	1059	1256	1348	1528	368	305	248	203	215	637	892	1091	1196	1368	637	720	881	966	1099
15СД 21.2.1-2АУ	727	1134	1406	1541	1821	336	277	221	187	197	727	1236	1517	1644	1870	391	314	255	211	223	727	1031	1278	1401	1656	725	817	1012	1109	1261
15СД 21.2.1-3АУ	761	1207	1480	1619	1888	355	293	235	199	210	761	1274	1551	1664	1884	398	329	270	216	229	761	1079	1346	1472	1689	738	836	1026	1122	1282
15СД 21.2.1-4АУ	899	1340	1656	1826	2154	401	342	248	217	226	899	1459	1705	1957	2255	463	395	295	238	289	899	1219	1505	1662	1958	822	935	1152	1275	1459
15СД 21.2.1-5АУ	933	1463	1796	1964	2251	415	354	255	224	256	933	1576	1881	2016	2284	474	404	300	264	296	933	1330	1632	1776	2046	851	1001	1229	1345	1537
15СД 21.2.1-6АУ	1242	1585	2005	2242	2615	440	422	287	225	310	1242	1797	2113	2105	2382	503	455	329	273	354	1242	1441	1822	2011	2409	955	1094	1344	1528	1812
15СД 21.2.1-1К7	457	902	1270	1396	1662	305	252	206	178	194	457	902	1374	1579	1761	347	287	248	203	215	457	902	1154	1269	1511	457	570	634	917	1092
15СД 21.2.1-2К7	502	951	1352	1481	1746	326	262	221	187	197	502	951	1451	1677	1771	369	296	255	211	223	502	951	1229	1349	1588	502	655	697	1161	1319
15СД 21.2.1-3К7	567	1171	1516	1706	2029	344	285	235	199	210	567	1171	1676	1845	2178	376	320	270	216	229	567	1123	1406	1551	1845	567	942	1179	1301	1508
15СД 21.2.1-5К7	669	1320	1666	1866	2240	401	342	248	217	256	669	1320	1845	2026	2426	430	372	295	258	289	669	1201	1514	1697	2037	669	1024	1292	1447	1733
15СД 21.2.1-6К7	833	1569	1945	2143	2527	440	422	287	225	310	833	1600	2069	2282	2621	503	442	329	273	354	833	1426	1708	1948	2297	833	1186	1469	1620	1861

1. Систему усилий и значения усилий от собственного веса балок см. лист 1.
2. При учете в сочетании кратковременных нагрузок непродолжительного действия, суммарная длительность действия которых за период эксплуатации мала (например, кратковременные нагрузки возникающие при изготовлении, транспортировании), подбор балок следует осуществлять при  $\psi_{\text{вк}}=1$ , в деталях мучаях при  $\psi_{\text{вк}}=0,9$ .
3. В величины  $M$  и  $Q$  включены усилия от собственного веса балок.
4. Значения  $M$  и  $Q$  приведены при коэффициенте надежности по назначению  $\gamma_n=1,0$ , при  $\gamma_n=0,95$  значения несущих способностей следует делить на соответствующие значения  $\gamma_n$ . При этом значения фактических нагрузок определяются при  $\gamma_n=1,0$ .

5. Несущие способности балок, предназначенных для применения при неагрессивной степени воздействия газодразной среды, приведены на листах 1 и 2, при агрессивной степени воздействия газодразной среды - на листе 3.
6. В таблице значения моментов указаны в кН.м, поперечных сил в кН.

1.1621-24.0-1СМ

25199-01 11

Лист  
2

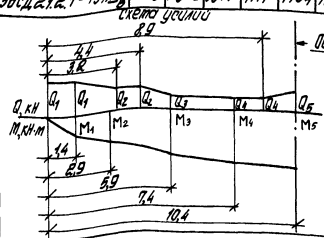
Марка балки	Предельное состояние																									
	первой группы															второй группы										
	Нагрузки																									
	постоянные, длительные и кратковременные																							мгновенные и длительные		
	усилия при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{b2}$																									
	0,9												1,1					1,0								
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>		
1БСД 21.21-1АII <sub>б</sub>	650	1023	1236	1336	1533	314	267	206	178	194	660	1083	1279	1379	1561	368	305	248	203	215	660	932	1423	1215	1393	642
1БСД 21.21-3АII <sub>б</sub>	715	1250	1505	1621	1863	335	293	235	199	210	745	1251	1534	1668	1892	398	329	270	216	229	745	1137	1369	1479	1694	741
1БСД 21.21-4АII <sub>б</sub>	851	1307	1663	1862	2189	401	342	248	217	266	951	1462	1824	1978	2228	463	395	325	258	289	951	1188	1511	1684	1900	767
1БСД 21.21-5АII <sub>б</sub>	960	1480	1812	1974	2273	415	354	255	224	266	960	1594	1893	2041	2329	474	404	300	264	296	960	1318	1647	1795	2067	803
1БСД 21.21-6АII <sub>б</sub>	1062	1636	1890	2039	2323	440	422	287	225	310	1062	1645	1931	2072	2351	503	425	329	273	354	1062	1442	1718	1893	2113	904
1БСД 21.21-1АII	587	1000	1193	1287	1470	314	267	206	178	194	587	1045	1227	1316	1491	368	305	248	203	215	587	909	1084	1170	1336	587
1БСД 21.21-3АII	614	1033	1218	1309	1484	336	278	221	187	197	614	1063	1238	1326	1500	397	314	265	211	223	614	939	1107	1190	1349	614
1БСД 21.21-4АII	716	1127	1334	1431	1626	355	293	235	199	210	716	1160	1355	1451	1643	398	329	279	216	229	716	1024	1213	1301	1478	716
1БСД 21.21-5АII	847	1307	1572	1690	1943	401	342	248	217	266	847	1398	1620	1738	1972	463	395	295	258	289	847	1188	1429	1543	1766	827
1БСД 21.21-6АII	851	1374	1619	1738	1972	415	354	255	224	266	851	1409	1643	1759	1991	474	404	300	264	296	851	1249	1472	1580	1793	851
1БСД 21.21-6АII	1081	1639	1892	2051	2311	440	422	287	225	310	1081	1656	1974	2128	2423	503	425	329	273	354	1081	1399	1720	1865	2156	896

1. Схему усилий и значения усилий от собственного веса балок см. лист 1.  
2. Общие примечания см. лист 2.

14621-240-1СМ

Марка блока	Пределное состояние																													
	первой группы													второй группы																
	Нагрузки																													
	постоянные, длительные и кратковременные																									постоянные и длительные				
	Увелич. при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{b2}$																													
0,9													1,1											1,0						
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
350Д21.21-19III <sub>б</sub>	637	1178	1376	1472	1668	663	361	295	236	249	637	1192	1396	1493	1688	739	411	359	270	286	637	1071	1250	1338	1516	637	1023	1196	1280	1449
350Д21.21-24III <sub>б</sub>	701	1259	1540	1652	1873	663	361	295	236	249	701	1262	1568	1678	1901	761	441	359	270	286	701	1195	1400	1501	1703	701	1089	1272	1365	1546
350Д21.21-34III <sub>б</sub>	763	1327	1656	1821	2078	663	361	295	236	249	763	1332	1733	1860	2110	761	441	359	270	286	763	1304	1542	1655	1885	763	1130	1340	1434	1632
350Д21.21-44III <sub>б</sub>	824	1394	1737	1926	2256	663	361	295	236	249	824	1401	1825	2033	2313	761	411	359	270	286	824	1394	1670	1805	2060	824	1170	1391	1504	1722
350Д21.21-54III <sub>б</sub>	1058	1709	2033	2192	2497	897	479	347	307	355	1058	1780	2088	2246	2549	922	546	431	371	392	1058	1554	1848	1993	2270	1058	1273	1514	1632	1836
350Д21.21-74III <sub>б</sub>	1148	1849	2170	2343	2690	897	479	347	307	355	1148	1903	2247	2414	2751	922	546	431	371	392	1148	1650	1972	2130	2445	1148	1317	1579	1700	1938
350Д21.21-84III <sub>б</sub>	1242	2012	2387	2576	2943	941	508	347	333	373	1242	2084	2454	2638	2997	1064	578	462	397	409	1242	1829	2170	2346	2678	1242	1451	1721	1858	2114
350Д21.21-94III <sub>б</sub>	1528	2200	2663	2893	3326	1155	619	423	467	528	1528	2340	2718	2904	3400	1268	679	493	418	528	1528	2000	2421	2630	3024	1528	1823	1982	2254	
350Д21.21-104III <sub>б</sub>	1559	2375	2862	3093	3553	1227	634	449	471	536	1559	2394	2782	2972	3484	1335	712	519	455	540	1559	2159	2602	2812	3232	1559	1944	2082	2361	
350Д21.21-114III <sub>б</sub>	1681	2510	3105	3349	3827	1229	648	453	483	548	1681	2466	2861	3051	3549	1395	734	529	463	553	1681	2273	2729	2944	3479	1681	1972	2109	2394	
350Д21.21-124III <sub>б</sub>	2002	2887	3447	3722	4257	1384	834	541	403	571	2002	3001	3533	3727	4328	1582	872	583	474	653	2002	2829	3133	3384	3870	2002	2329	2516	2804	
350Д21.21-134III <sub>б</sub>	2049	2970	3571	4114	4704	1384	834	541	403	571	2049	3216	3803	4196	4782	1582	872	583	474	653	2049	2910	3400	3740	4277	2049	2402	2592	2884	

Лист № 10 из 10



1 Общие примечания и таблицу усилий от собственного веса блоков от лист 2.  
 2 Размеры на схеме усилий даны в метрах.

				1.462 т - 24.0 - 2 см			
Фирма	Крестьян	И.И.		Несущие способности 350Д21.21-...			
Материал	Стеновой	Д.Т.					
Материал	Стеновой	Д.Т.					
К.С.С.С.				ЦНИИПРОМЗДАНИИ			

Марка балки	Предельное состояние																														
	первой группы															второй группы															
	Нагрузки																														
	постоянные, длительные и кратковременные																														
	Условия при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{\text{бт}}$																														
0,9															1,1										1,0						
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>						
Б5СД.Р1.21-2.9IV	722	1302	1503	1698	1928	653	351	295	236	249	722	1302	1511	1728	1958	739	411	359	270	286	286	722	1191	1439	1543	1752	722	398	1220	1308	1485
Б5СД.Р1.21-3.9IV	744	1306	1670	1793	2038	653	351	295	236	249	744	1306	1707	1829	2079	739	411	359	270	286	286	744	1255	1518	1630	1853	744	1021	1257	1350	1534
Б5СД.Р1.21-4.9IV	820	1319	1821	2001	2280	653	351	295	236	249	820	1394	1970	2047	2330	739	411	359	270	286	286	820	1358	1656	1819	2073	820	1076	1312	1441	1640
Б5СД.21.21-5.6IV	1070	1592	2078	2245	2562	897	479	347	307	355	1070	1823	2144	2301	2514	992	545	431	371	392	392	1070	1538	1877	2041	2329	1070	1190	1459	1578	1807
Б5СД.Р1.21-7.9IV	1144	1767	2171	2384	2794	897	479	347	307	355	1144	1923	2330	2516	2864	992	545	431	371	392	392	1144	1606	1974	2167	2510	1144	1228	1509	1657	1886
Б5СД.Р1.21-8.9IV	1287	1905	2434	2672	3100	941	508	374	333	373	1287	2156	2586	2775	3153	1064	578	462	387	409	409	1287	1807	2213	2429	2818	1287	1341	1644	1804	2054
Б5СД.21.21-9.9IV	1607	2160	2537	2827	3495	1195	613	423	349	467	1607	2350	2889	3180	3554	1258	679	493	418	528	528	1607	1964	2415	2561	3177	1339	1451	1784	1956	2264
Б5СД.21.21-10.9IV	1713	2350	2889	3184	3778	1224	634	449	371	496	1713	2568	3142	3443	3939	1336	712	519	455	540	540	1713	2136	2525	2895	3435	1407	1526	1877	2064	2375
Б5СД.21.21-11.9IV	1795	2587	3157	3475	4229	648	453	389	498	1795	2764	3301	3545	4037	1354	734	529	465	553	553	1795	2351	2878	3159	3503	1518	1670	2045	2244	2560	
Б5СД.21.21-12.9IV	2008	2792	3419	3784	4650	1384	834	541	403	571	2008	2953	3540	3803	4327	1382	872	583	474	653	653	2008	2534	3106	3385	3864	1676	1831	2241	2442	2778
Б5СД.21.21-13.9IV	2108	2962	3804	4154	4798	1384	834	541	403	571	2108	3121	3700	4280	4873	1382	872	583	474	653	653	2108	2740	3458	3777	4358	1876	2063	2500	2730	3108

1. Схему усилий от листа 1.
2. При учете в расчеты усилий от приближенно действия суммарной длительной нагрузки действия плиты за период эксплуатации талы (например, кратковременные нагрузки, нагрузки, возникающие при затоплении, протекании воды и т.п.), нагрузка балок следует учитывать только при  $\gamma_{\text{бт}}=1,1$ , в остальных случаях при  $\gamma_{\text{бт}}=0,9$ .
3. В значениях  $M$  и  $Q$  включены усилия от собственного веса балок.
4. Значения  $M$  и  $Q$  приведены при коэффициенте надежности по назначению  $\gamma_n=1,0$ , при  $\gamma_n=0,9$  или  $0,95$  значения несущих способностей следует брать на соответствующие значения  $\gamma_n$ . При этом, значения фактически нагрузок определяются при  $\gamma_n=1,0$ .
5. Несущие способности балок, предназначенных для применения при неагрессивной степени воздействия газодобывающей среды, приведены на листах 1..4, при агрессивной степени воздействия газодобывающей среды - на листах 5 и 6.

Предельное состояние	Изгибающие моменты, кН·м					Поперечные силы, кН				
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>
первой группы	134	225	423	489	535	89	71	45	31	1
второй группы	122	232	394	445	487	—	—	—	—	—

1.462.1-Р40-2СМ

лист 2

Марка балки	Предельное состояние																													
	первой группы															второй группы														
	Нагрузки																													
	Постоянные, длительные и кратковременные																							постоянные и длительные						
	Условия при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{b2}$																													
0,9										1,1										1,0										
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>						
3БСД2121-19I	667	1210	1457	1563	1773	663	361	295	236	249	667	1210	1483	1587	1797	739	411	359	270	286	667	1420	1325	1420	1511	667	919	1200	1275	1423
3БСД2121-20I	672	1226	1532	1643	1854	663	361	295	236	249	672	1226	1560	1672	1893	739	411	359	270	286	672	1474	1333	1494	1595	672	948	1247	1340	1489
3БСД2121-40I	722	1281	1803	1943	2209	663	361	295	236	249	722	1281	1852	1986	2253	739	411	359	270	286	722	1281	1539	1766	2008	722	1151	1393	1501	1705
3БСД2121-60I	993	1752	2115	2278	2583	897	479	347	307	355	993	1853	2167	2324	2634	992	546	431	371	392	993	1593	1923	2059	2350	993	1325	1599	1720	1953
3БСД2121-80I	1140	1959	2391	2576	2936	941	508	374	333	393	1140	2087	2453	2633	2950	1064	578	462	387	409	1140	1781	2173	2342	2659	1140	1413	1724	1868	2110
3БСД2121-90I	1488	2194	2690	2946	3479	1155	613	423	349	467	1488	2376	2904	3180	3639	1268	679	493	418	528	1488	1999	2445	2678	3163	1488	1557	1903	2091	2392
3БСД2121-100I	1549	2393	2939	3242	3733	1224	634	449	374	496	1549	2611	3125	3471	3997	1336	712	519	455	540	1549	2157	2671	2947	3485	1549	1628	2000	2206	2540
3БСД2121-110I	1718	2638	3217	3495	4007	1229	648	463	383	498	1718	2799	3335	3681	4071	1354	734	529	465	553	1718	2398	2924	3178	3638	1644	1787	2179	2361	2682
3БСД2121-120I	2018	2866	3497	3822	4353	1384	834	541	403	571	2018	3041	3533	3942	4447	1382	872	583	474	653	2018	2608	3179	3475	3972	1811	1971	2409	2622	3000
3БСД2121-130I	2142	2962	3626	4178	4760	1384	834	541	403	571	2142	3166	3697	4257	4837	1382	872	583	474	653	2142	2774	3478	3758	4327	2061	2144	2717	2973	3378

1. Схему усилий см. лист 1.

2. Общие примечания и таблицу усилий от собственного веса балок см. лист 2.

ИВ. 19-1001. Условные обозначения

1.462.1-24.0-2СМ  
25199-01 15 м



Марка балки	Предельное состояние																													
	первой группы															второй группы														
	Нагрузки																													
	постоянные, длительные и кратковременные																													
	Условия при коэффициенте условий работы бетона, γ <sub>вз</sub>																													
0,9												1,1										1,0								
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>						
БСД Р1.2.1-1К7	480	1070	1484	1589	1800	592	391	336	253	258	480	1077	1505	1810	1820	188	450	395	280	305	480	1052	1298	1390	1576	480	854	1422	1186	1344
БСД Р1.2.1-2К7	520	1142	1541	1761	1996	592	391	336	253	258	520	1142	1658	1787	2024	178	450	395	280	305	520	1142	1433	1558	1743	520	941	1235	1328	1481
БСД Р1.2.1-4К7	570	1187	1794	1928	2190	592	391	336	253	258	570	1187	1830	1960	2225	178	450	395	280	305	570	1187	1553	1702	1910	570	1010	1305	1454	1539
БСД Р1.2.1-5К7	525	1191	1940	2090	2378	592	391	336	253	258	525	1191	1986	2132	2421	178	450	395	280	305	525	1191	1662	1847	2102	525	1084	1355	1513	1720
БСД Р1.2.1-6К7	733	1299	2035	2226	2538	871	479	347	307	355	733	1299	2135	2295	2613	953	516	431	371	392	733	1299	1761	1939	2228	733	1164	1451	1604	1868
БСД Р1.2.1-7К7	820	1487	2180	2394	2711	871	479	347	307	355	820	1487	2354	2522	2908	953	516	431	371	392	820	1487	1953	2114	2437	820	1280	1616	1768	1996
БСД Р1.2.1-8К7	887	1522	2351	2573	2978	871	479	347	307	355	887	1522	2468	2658	3038	1003	578	462	387	409	887	1522	2087	2226	2533	887	1407	1822	1950	2142
БСД Р1.2.1-9К7	1125	2101	2591	2881	3325	1089	513	423	349	457	1125	2271	2709	3062	3553	1231	579	483	418	528	1125	1915	2354	2592	2945	1125	1609	1978	2132	2457
БСД Р1.2.1-10К7	1179	2290	2837	3128	3739	1156	534	449	371	496	1179	2387	3020	3378	3924	1297	712	519	455	540	1179	2082	2579	2884	3245	1179	1693	2097	2312	2559
БСД Р1.2.1-12К7	1385	2717	3337	3753	4218	1304	594	541	403	571	1385	2868	3449	3728	4294	1492	872	583	474	653	1385	2479	2933	3384	3745	1385	2090	2587	2786	3111
БСД Р1.2.1-13К7	1560	2864	3725	4151	4900	1304	594	541	403	571	1560	3085	3982	4318	5002	1492	872	583	474	653	1560	2799	3493	3974	4454	1560	2355	2924	3193	3616

1. Схему усилий см. лист 1.

2. Общие примечания и таблицу усилий от собственного веса балок см. лист 2.

Инв. № подл. Материал и объем работ, см. табл.

1462.1-24.0-20М  
25199-01 16

Марка  
балки

Пределные состояния

первой группы

второй группы

нагрузки

постоянные, длительные и кратковременные

постоянные и длительные

Условия при коэффициенте условия работы бетона,  $\gamma_{b2}$

0,9

1,1

1,0

	0,9					1,1										1,0														
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>
3бсд 21.2.1-19II <sub>2</sub>	637	1178	1376	1472	1568	653	361	295	236	249	637	1192	1396	1493	1588	739	411	359	270	286	637	950	1219	1289	1443	611	712	977	1039	1140
3бсд 21.2.1-20II <sub>2</sub>	701	1259	1540	1652	1779	653	361	295	236	249	701	1262	1568	1678	1901	761	411	359	270	286	701	1079	1381	1463	1637	681	800	1108	1184	1302
3бсд 21.2.1-30II <sub>2</sub>	763	1327	1696	1821	2018	653	361	295	236	249	763	1332	1733	1860	2110	761	411	359	270	286	763	1213	1542	1633	1835	745	891	1265	1337	1470
3бсд 21.2.1-40II <sub>2</sub>	824	1394	1837	1986	2266	653	361	295	236	249	824	1407	1895	2033	2313	761	411	359	270	286	824	1242	1670	1705	2081	824	1108	1391	1504	1664
3бсд 21.2.1-50II <sub>2</sub>	1038	1709	2033	2192	2497	653	361	295	236	249	1038	1707	2208	2242	2549	922	546	431	371	392	1038	1545	1848	1933	2270	1028	1237	1514	1632	1829
3бсд 21.2.1-60II <sub>2</sub>	1118	1815	2170	2343	2650	653	361	295	236	249	1118	1803	2247	2414	2751	922	546	431	371	392	1118	1650	1972	2130	2445	1096	1317	1579	1702	1938
3бсд 21.2.1-70II <sub>2</sub>	1242	2042	2307	2576	2943	653	361	295	236	249	1242	2042	2454	2635	2997	1064	578	462	387	409	1242	1829	2170	2342	2679	1237	1461	1781	1858	2114
3бсд 21.2.1-80II <sub>2</sub>	1528	2200	2563	2833	3262	653	361	295	236	249	1528	2240	2715	2984	3400	1268	679	493	418	528	1528	2000	2421	2630	3084	1397	1708	1825	1982	2269
3бсд 21.2.1-100II <sub>2</sub>	1599	2375	2822	3093	3555	653	361	295	236	249	1599	2340	2915	3185	3634	1336	712	519	455	540	1599	2159	2602	2812	3282	1463	1588	1914	2069	2361
3бсд 21.2.1-110II <sub>2</sub>	1681	2510	3105	3349	3827	653	361	295	236	249	1681	2506	3181	3449	3895	1364	734	529	465	553	1681	2279	2823	3044	3479	1622	1772	2109	2274	2591
3бсд 21.2.1-120II <sub>2</sub>	2002	2887	3447	3782	4287	653	361	295	236	249	2002	3001	3633	3919	4328	1582	812	583	474	553	2002	2625	3133	3384	3890	1788	1949	2329	2519	2864
3бсд 21.2.1-130II <sub>2</sub>	2049	2970	3611	4114	4704	653	361	295	236	249	2049	3216	3923	4196	4782	1582	812	583	474	553	2049	2710	3470	3740	4271	1884	2072	2530	2722	3182

1. Схему усилий см. лист 1.

2. Общие примечания и таблицу усилий от собственного веса балки см. лист 2.

Инв. № прол. Удмуртского и Кировского районов

1.462 + 240 - 207

25199 - 01 17

лист  
5

Марка балки	Пределное состояние																													
	первой группы															второй группы														
	Нагрузок																													
	Постоянные, длительные и кратковременные																				постоянные и длительные									
	Усилия при коэффициенте условия работы бетона, $\gamma_{б2}$																													
	Q <sub>9</sub>										1.1										1.0									
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>						
35СД.21.21-2Н IV	646	1193	1346	1442	1633	653	361	295	236	249	646	1193	1363	1461	1655	739	411	359	270	226	646	991	1223	13	1485	628	743	1063	1128	1254
35СД.21.21-3Н IV	651	1213	1426	1526	1731	653	361	295	236	249	651	1213	1448	1549	1754	739	411	359	270	226	651	1028	1296	1408	1553	651	770	1107	1186	1299
35СД.21.21-4Н IV	716	1284	1593	1708	1943	653	361	295	236	249	716	1284	1629	1741	1974	739	411	359	270	226	716	1162	1449	1553	1767	716	875	1251	1345	1476
35СД.21.21-5Н IV	942	1523	1789	1919	2241	897	479	347	307	355	942	1550	1822	1953	2216	992	546	431	371	392	942	1336	1626	1745	1982	836	1020	1421	1527	1638
35СД.21.21-7Н IV	1010	1649	1951	2096	2389	897	479	347	307	355	1010	1703	1995	2141	2429	992	546	431	371	392	1010	1499	1774	1905	2172	1070	1228	1509	1651	1876
35СД.21.21-8Н IV	1131	1835	2162	2319	2546	941	508	374	333	373	1131	1883	2204	2364	2684	1054	578	462	387	409	1131	1668	1965	2108	2411	1131	1341	1644	1804	2064
35СД.21.21-9Н IV	1422	2090	2490	2633	3063	1155	613	423	349	467	1422	2173	2554	2744	3124	1268	679	493	418	528	1422	1900	2264	2439	2785	1339	1451	1784	1966	2245
35СД.21.21-10Н IV	1513	2206	2691	2833	3304	1229	634	449	371	495	1513	2346	2754	2957	3364	1336	712	519	435	540	1513	2060	2447	2630	3004	1409	1526	1877	2068	2379
35СД.21.21-11Н IV	1525	2334	2762	2905	3372	1229	634	453	383	498	1525	2404	2803	3016	3423	1364	734	529	455	553	1525	2140	2510	2696	3066	1518	1670	2048	2244	2560
35СД.21.21-12Н IV	1700	2531	2969	3115	3620	1384	834	541	403	571	1700	2578	3013	3232	3668	1582	872	583	474	653	1700	2301	2699	2896	3291	1778	1891	2241	2442	2788
35СД.21.21-13Н IV	1820	2875	3349	3497	4032	1384	834	541	403	571	1820	2653	3096	3344	4135	1682	872	583	474	653	1820	2396	3044	3270	3720	1820	1825	2500	2720	3108

1. Схему усилий см. лист 1.

2. Общие примечания и таблицу усилий от собственного веса балок см. лист 2.

1.62.1-24.0-2011

25199-01 18

Лист  
6

Ключ выбора марки балок с армировкой классов А-III, А-IV, А-V, применяемых в покрытиях зданий при неагрессивной степени воздействия газобразной среды и А-IIIa - при слабой и среднеагрессивных степенях воздействия газобразных сред. (шаг балок - 6м)

Профиль покрытия	Расчетная нагрузка, кПа (кг/см²)	Балки для покрытий без фронтов									Балки для покрытий с фронтами									
		В том числе от снега	Без подвесных краевых грузобрусов		Подвесные края						Без подвесных краевых грузобрусов	с подвесными	Подвесные края							
			1	2	Схема 1			Схема 2					Схема 1			Схема 2				
					Q=1,0г	Q=2,0г	Q=3,2г	Q=5,0г	Q=1,0г	Q=2,0г			Q=3,2г	Q=1,0г	Q=2,0г	Q=3,2г	Q=1,0г	Q=2,0г	Q=3,2г	
при отсутствии перегородок покрытия (столбы 2,5х6)	3,0 (300)	от 0,7 до 1,0 (от 70 до 100)	1	3	3	3	3	4	3	5	6	4	5	4	5	5	6	5	5	7
	3,5 (350)	от 0,7 до 1,4 (от 70 до 140)	1	4	4	4	5	6	5	6	7	5	7	6	7	7	7	7	7	8
	4,0 (400)	от 0,7 до 2,1 (от 70 до 210)	2	5	6	6	7	7	8	9	7	7	7	7	8	8	7	8	9	
	4,5 (450)	от 0,7 до 2,1 (от 70 до 210)	3	7	7	7	8	8	8	8	9	7	8	9	9	9	9	9	9	9
	5,0 (500)	от 1,0 до 2,1 (от 100 до 210)	4	8	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9	10
	5,5 (550)	от 1,4 до 2,1 (от 140 до 210)	5	8	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	10	9	10	10
	6,0 (600)	от 1,4 до 2,1 (от 140 до 210)	6	9	9	9	10	10	10	10	11	9	10	10	10	11	11	10	11	11
	6,5 (650)	2,1 (210)	7	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	11	12	12

1. В таблице ключей условно приведены цифры, обозначающие порядковый номер балки по несущей способности. Типоразмер балки определяется с учетом указаний пояснительной записки (1.462.1-24.0-173 лист 4).  
 2. Схемы 2...9 нагрузки в зависимости от профиля покрытия см. 1.462.1-24.0-40см, схемы 1,2 и 3 подвески краевых грузобрусов см. 1.462.1-24.0-50см.

1.462.1-24.0-3СМ

Разработ	Кисельев	31.9.	Ключи выбора марок балок	ЦНИИПРОМЗДАНИИ
Проектировщик	Семчилов	31.9.		
Проверен	Кисельев	31.9.		
Исполнитель	Насонов	31.9.		
Лист	1	8		

25199-01 19 Формат А3

25199-01 19 Формат А3



Ключ подбора марок балок с арматурой классов А-III, А-IV, А-V, А-VI, применяемых в покрытиях зданий при неагрессивной степени воздействия газодыряной среды и А-III<sub>в</sub> - при слабо- и среднеагрессивной степени воздействия газодыряной сред (шаг балок 6м)

Профиль покрытия	Расчетная нагрузка, кПа (кг/см²)		Балки для покрытий без фермарей								Балки для покрытий с фермарями											
	Суммарная от покрытия и снега	в том числе от снега	без подвесных кранов и грузоподъемных устройств	с подвесными кранами	Подвесные краны				без подвесных кранов и грузоподъемных устройств	с подвесными кранами	Подвесные краны											
					Схема 1						Схема 2				Схема 1				Схема 2			
					Q=1,0т	Q=2,0т	Q=3,2т	Q=5,0т			Q=1,0т	Q=2,0т	Q=3,2т	Q=5,0т	Q=1,0т	Q=2,0т	Q=3,2т	Q=5,0т	Q=1,0т	Q=2,0т	Q=3,2т	Q=5,0т
3,0 (300)	0,7 (70)	3	3	4	5	5	5	5	6	8	3	5	4	5	6	6	5	7	7			
	1,0 (100)	4	4	4	5	6	6	5	7	8	4	5	5	6	7	7	6	7	8			
3,5 (350)	0,7 (70)	5	5	5	6	7	7	6	7	9	5	7	6	7	7	7	7	7	9			
	1,0 (100)	5	5	5	6	7	7	7	8	9	5	6	6	7	8	8	7	8	9			
4,0 (400)	1,4 (140)	7	7	7	7	8	8	7	9	9	7	7	8	8	9	9	8	9	9			
	0,7 (70)	6	6	6	7	8	7	7	9	9	7	7	7	8	8	8	8	8	9			
	1,0 (100)	7	7	7	7	8	8	8	9	9	7	7	8	8	9	9	8	9	9			
	1,4 (140)	8	8	8	8	9	9	8	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9			
4,5 (450)	2,1 (210)	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10			
	0,7 (70)	7	7	7	8	9	9	8	9	10	7	8	8	8	9	9	9	9	9			
	1,0 (100)	8	8	8	8	9	9	9	9	10	8	8	9	9	9	9	9	9	10			
	1,4 (140)	8	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10			
	2,1 (210)	9	9	9	9	9	9	9	10	11	9	9	9	10	10	9	10	10				
5,0 (500)	1,0 (100)	8	8	9	9	9	9	9	10	10	8	9	9	9	9	9	9	9	10			
	1,4 (140)	9	9	9	9	9	9	9	10	11	9	9	9	9	10	9	10	11				
	2,1 (210)	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	11	10	11	11				
5,5 (550)	1,4 (140)	10	10	10	10	10	10	10	11	12	10	10	10	10	11	10	10	11				
	2,1 (210)	11	11	11	11	11	11	11	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12				
6,0 (600)	1,4 (140)	10	10	11	11	11	11	11	12	12	10	11	11	11	11	11	11	11				
	2,1 (210)	11	11	11	11	12	12	12	12	13	11	11	11	12	12	12	12	12				
6,5 (650)	2,1 (210)	12	12	12	12	13	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	13	13				

Примечания см. лист 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО ПОЛИТЕХНИКА

1.462-1-24.0-3СМ

Ключ выбора марок балок с арматурой класса А-III, применяемых в покрытиях зданий при слабо- и среднеагрессивных условиях воздействия газодымообразных сред.  
(шаг балок 6м)

Профиль покрытия	Расчетная нагрузка кПа (кг/м <sup>2</sup> )		Балки для покрытий без фонарей								Балки для покрытий с фонарями											
	Суммарная от покрытия и снега	в том числе от снега	без подвески кранов и стоек	с подвеской кранов и стоек	Подвесные краны				без подвески кранов и стоек	с подвеской кранов и стоек	Подвесные краны											
					Схема 1						Схема 2				Схема 1				Схема 2			
					Q=10т	Q=20т	Q=32т	Q=50т			Q=10т	Q=20т	Q=32т	Q=10т	Q=20т	Q=32т	Q=50т	Q=10т	Q=20т	Q=32т		
При отсутствии перегородок покрываемая (схема 2, 5 и 6)	3,0 (300)	от 0,7 до 1,0 (от 70 до 100)	3	3	4	4	6	6	4	6	8	4	5	4	6	6	6	6	7	8		
	3,5 (350)	от 0,7 до 1,4 (от 70 до 140)	4	4	6	6	7	7	6	7	8	6	6	6	6	7	7	7	8	9		
	4,0 (400)	от 0,7 до 2,1 (от 70 до 210)	5	5	6	7	8	8	7	8	9	6	7	7	7	8	8	7	8	9		
	4,5 (450)	от 0,7 до 2,1 (от 70 до 210)	7	7	7	8	8	8	8	9	9	7	8	9	9	9	9	8	9	9		
	5,0 (500)	от 1,0 до 2,1 (от 100 до 210)	8	8	8	9	9	9	9	9	10	8	8	8	9	9	9	9	9	10		
	5,5 (550)	от 1,4 до 2,1 (от 140 до 210)	8	8	9	9	9	9	9	10	11	9	9	9	9	9	10	9	10	11		
	6,0 (600)	от 1,4 до 2,1 (от 140 до 210)	9	9	9	9	10	10	10	10	12	9	10	10	10	10	11	10	11	12		
	6,5 (650)	2,1 (210)	9	9	10	10	10	11	10	11	12	10	11	11	11	11	11	11	12	13		

Примечания см. лист 1

1.462.1-24.0-30M

Ключ подборки марок балок с арматурой класса А-IV, применяемых в покрытиях зданий при слабо- и среднеагрессивной степени воздействия газобудучих сред.  
(шаг балок 6 м)

Процесс покрытия	Расчетная нагрузка $q$ (кг/м <sup>2</sup> )		Балки для покрытий без фонарей									Балки для покрытий с фонарями								
	Суммарная от покрытия и снега	в том числе от снега	без подвесных кронштейнов и грузов	с подвесными кронштейнами	Подвесные краны						без кронштейнов	с подвесными кронштейнами	Подвесные краны							
					Схема 1			Схема 2					Схема 1			Схема 2				
					$Q=10t$	$Q=20t$	$Q=32t$	$Q=50t$	$Q=10t$	$Q=20t$			$Q=32t$	$Q=10t$	$Q=20t$	$Q=32t$	$Q=50t$	$Q=10t$	$Q=20t$	$Q=32t$
3.0 (300)	0,7 (70)	4	4	6	6	7	7	6	7	8	6	6	6	6	7	7	6	7	8	
	1,0 (100)	5	5	6	6	7	7	6	7	8	7	7	7	7	7	7	7	8	8	
2.5 (250)	0,7 (70)	5	5	6	7	8	8	7	8	9	6	6	7	7	8	8	7	8	9	
	1,0 (100)	6	6	7	7	8	8	7	8	9	7	7	7	7	8	8	7	8	9	
	1,4 (140)	7	7	7	8	8	8	8	8	9	7	7	7	8	8	8	8	9	9	
4.0 (400)	0,7 (70)	7	7	7	8	8	8	8	9	9	7	8	8	8	8	8	8	9	9	
	1,0 (100)	7	7	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	9	9	8	9	9	
	1,4 (140)	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8	9	8	9	9	9	9	9	9	
	2,1 (210)	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	10	9	9	9	
4.5 (450)	0,7 (70)	8	8	8	9	9	9	9	9	10	8	9	9	9	9	10	9	9	10	
	1,0 (100)	8	8	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	10	9	9	9	10	
	1,4 (140)	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	10	9	9	9	10	9	9	10	
	2,1 (210)	9	9	9	9	9	9	9	10	11	9	10	9	9	10	10	10	10	11	
5.0 (500)	1,0 (100)	9	9	9	9	9	10	10	10	12	9	10	9	9	9	9	9	10	12	
	1,4 (140)	9	9	9	9	10	10	10	10	12	9	10	9	9	10	10	10	10	12	
	2,1 (210)	10	10	10	10	10	11	10	11	12	10	10	10	10	10	11	10	11	12	
5.5 (550)	1,4 (140)	10	10	10	10	11	12	11	12	13	10	11	10	10	11	11	11	11	13	
	2,1 (210)	10	10	10	11	12	12	12	12	13	10	11	10	11	12	12	11	12	13	
6.0 (600)	1,4 (140)	11	11	11	12	12	12	12	12	13	11	11	12	12	12	12	13	13	13	
	2,1 (210)	12	12	12	12	13	13	13	13	13	12	12	12	13	13	13	13	13	13	
6.5 (650)	2,1 (210)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	-	

Примечания см. лист 1

1.462.1-24.0-3см

25199-01 23

Лист 5



Ключ подбора марок бетона с арматурой класса А-III, применяемых в покрытиях зданий при слабо- и среднеагрессивной степени воздействия газобразных сред.  
(шаг бетона 6 м).

профиль покрытия	Расчетная нагрузка кПа (кгс/м <sup>2</sup> )		балки для покрытий без фонарей									балки для покрытий с фонарями								
	Суммарная от покрытия и снега	В том числе от снега	без подвесных кранов и грузоб. устройств	с подвесными кранами	подвесные краны						без подвесных кранов и грузоб. устройств	с подвесными кранами	Подвесные краны							
					СХЕМА 1			СХЕМА 2					СХЕМА 1			СХЕМА 2				
					Q=1.0т	Q=2.0т	Q=3.2т	Q=5.0т	Q=1.0т	Q=2.0т			Q=3.2т	Q=1.0т	Q=2.0т	Q=3.2т				
При наличии перепадов профиля покрытия вальс (схемы 4 и 5)	3.0 (300)	0.7 (70)	6	6	6	7	7	7	7	8	9	6	7	6	7	7	7	7	8	9
		1.0 (100)	6	6	6	7	8	8	7	8	9	6	7	6	7	7	7	7	8	9
	3.5 (350)	0.7 (70)	7	7	7	7	8	8	8	9	9	8	8	7	8	8	8	7	8	9
		1.0 (100)	8	8	7	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	9
		1.4 (140)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	9	8	8	9
	4.0 (400)	0.7 (70)	8	8	8	8	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10
		1.0 (100)	8	9	8	9	9	9	8	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10
		1.4 (140)	9	9	9	9	9	9	9	9	10	8	9	9	9	9	10	9	9	10
		2.1 (210)	9	10	9	9	10	10	9	10	10	9	10	9	9	10	10	9	10	10
	4.5 (450)	0.7 (70)	8	8	9	9	9	9	9	9	12	9	10	9	10	10	11	10	11	12
		1.0 (100)	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	10	9	10	10
		1.4 (140)	9	9	9	9	10	10	10	10	11	9	10	9	9	10	11	10	11	12
2.1 (210)		10	11	10	10	11	11	10	10	12	9	10	9	10	10	11	10	11	12	
5.0 (500)	1.0 (100)	9	10	9	9	10	10	10	12	13	10	11	10	10	11	12	11	12	13	
	1.4 (140)	10	10	10	10	11	11	10	11	12	9	10	9	9	10	11	10	12	13	
	2.1 (210)	12	12	12	12	12	12	12	13	13	10	11	10	11	11	12	11	12	13	
5.5 (550)	1.4 (140)	10	11	10	12	12	12	12	13	13	12	13	12	12	12	13	12	13	13	
	2.1 (210)	12	12	12	12	12	12	12	12	-	12	13	12	12	12	13	12	13	13	
6.0 (600)	1.4 (140)	12	13	12	12	13	13	13	13	13	12	13	12	12	13	13	12	13	-	
	2.1 (210)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12	13	12	13	13	13	13	13	-	
6.5 (650)	2.1 (210)	13	13	13	13	-	-	13	-	-	13	13	13	13	13	13	13	13	-	

ПРИМЕЧАНИЯ см. лист 1

1.462.1-24.0-3ем

Лист 1 из 1

Класс покрытия марок балок с оплотурой классов А-IV, А-Р, А-Р, А-Р, применяемых в покрытиях зданий при несредствительной степени воздействия газодымной среды и А-IV при слабо- и среднеагрессивной степени воздействия газодымной среды (шаг балок 12м)

профиль покрытия		при отсутствии перепалов				при наличии перепалов потерек пролета балок				при наличии перепалов вдале пролета балок			
расчетная нагрузка кПа (кг/м <sup>2</sup> )		покрытие без фонарей		покрытие с фонарями		покрытие без фонарей		покрытие с фонарями		покрытие без фонарей		покрытие с фонарями	
сучм. марка от покрытия и снега	в том числе от снега	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами	без подвесных крюков и грузив	с подвесными грузами
		3.0 (300)	0,7 (70)	5	9	9	10	10	10	10	10	10	10
1,0 (100)	5		9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.5 (350)	0,7 (70)	8	11	11	12	11	11	11	12	11	11	11	12
	1,0 (100)	8	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	12
	1,4 (140)	8	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	12
4.0 (400)	0,7 (70)	9	12	12	13	12	12	12	13	12	12	12	13
	1,0 (100)	9	12	12	13	13	13	12	13	12	12	13	13
	1,4 (140)	9	12	12	13	13	13	13	13	12	12	13	13
	2,1 (210)	9	12	12	13	13	13	13	13	12	12	13	13
4.5 (450)	0,7 (70)	10	13	13	-	13	13	13	-	13	13	13	13
	1,0 (100)	10	13	13	-	13	13	-	13	13	13	13	-
	1,4 (140)	10	13	13	-	-	-	-	-	13	13	13	-
	2,1 (210)	10	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0 (500)	1,0 (100)	11	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,4 (140)	11	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,1 (210)	11	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.5 (550)	1,4 (140)	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,1 (210)	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.0 (600)	1,4 (140)	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,1 (210)	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.5 (650)	2,1 (210)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

примечания см. лист 1

1.462.1-24.0-30М

25199-01 25

Ключ подбора марок балок с арматурой класса А-III, применяемых в покрытиях зданий при слабо- и среднеагрессивной степени агрессивности газобразных сред.  
(шаг балок 12м)

Профиль покрытия		при отсутствии перепадов				при наличии перепадов поперек пролета балок				при наличии перепадов вдоль пролета балок			
		покрытия без фанерой		покрытия с фанерой		покрытия без фанерой		покрытия с фанерой		покрытия без фанерой		покрытия с фанерой	
суммарная нагрузка от покрытия и снега, кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	в том числе от снега	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами	без подвесных кровельных ферм	с подвесными фермами
		3,0 (300)	0,7 (70)	9	9	9	10	10	10	10	10	9	9
1,0 (100)	9		9	9	10	12	12	12	13	9	9	10	10
3,5 (350)	0,7 (70)	10	11	11	12	13	13	13	13	11	11	12	12
	1,0 (100)	10	11	11	12	13	13	13	13	11	11	12	12
	1,4 (140)	10	11	11	12	13	13	13	13	11	11	12	12
4,0 (400)	0,7 (70)	12	12	12	13	13	13	13	—	11	12	12	13
	1,0 (100)	12	12	12	13	—	—	—	—	13	13	13	13
	1,4 (140)	12	12	12	13	—	—	—	—	13	13	13	13
	2,1 (210)	12	12	12	13	—	—	—	—	13	13	13	—
4,5 (450)	0,7 (70)	13	13	13	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	1,0 (100)	13	13	13	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	1,4 (140)	13	13	13	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	2,1 (210)	13	13	13	—	—	—	—	—	13	13	—	—
5,0 (500)	1,0 (100)	—	—	—	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	1,4 (140)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,1 (210)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,5 (550)	1,4 (140)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,1 (210)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,0 (600)	1,4 (140)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,1 (210)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,5 (650)	2,1 (210)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания см. лист 1

1.462.1-24.0-ЭСМ

25199-01 26

Лист

8

Схемы нагрузок от покрытия и снега

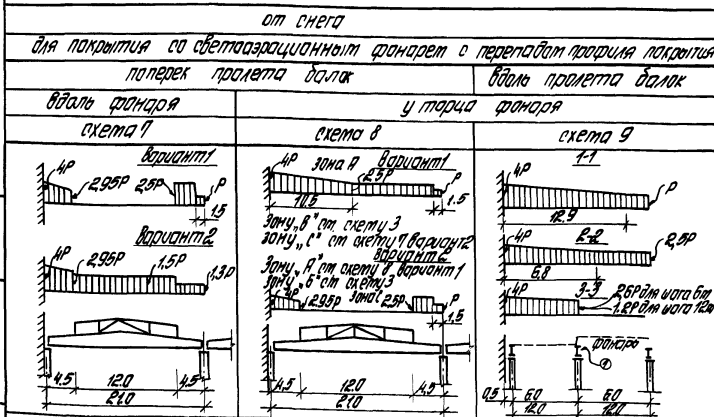
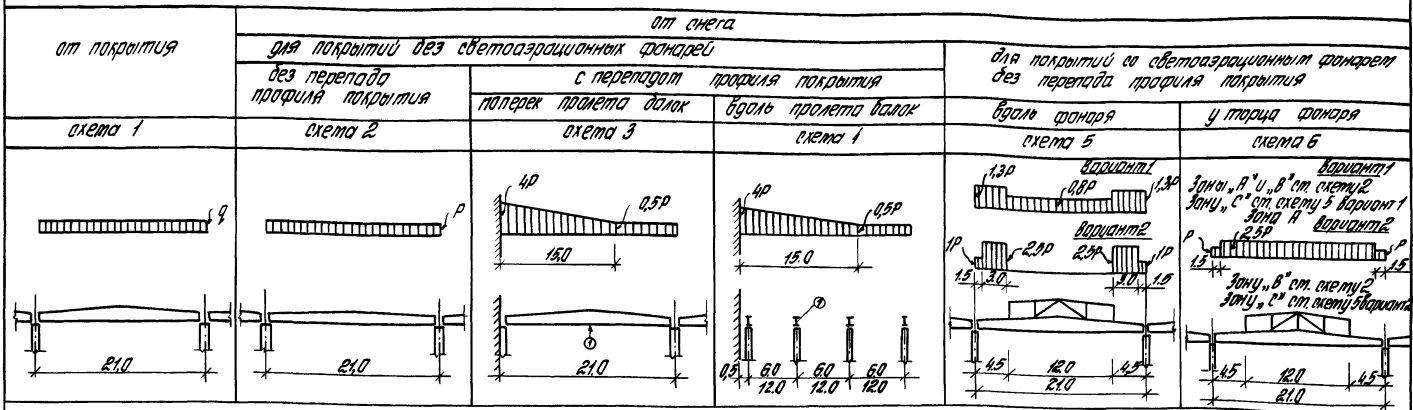
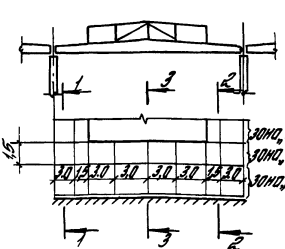


Схема распределения зон по снеговой нагрузке у торца фонаря

Расчетные нагрузки на балки от выветренного снега светозащитных фонарей, кН



Схемы	Положение балки	Вдоль балок в т.м			Вдоль балок в т.м		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Выветривание под фонарем	150	5,0	-	30,0	5,9	-	
	100	8,0	6,0	15,5	9,0	6,4	
Под торцом фонаря							

- 4. Разрезы 1-1, 2-2 и 3-3 от схемы 9
- 5. Размеры на схемах указаны в метрах.

- 1. Нагрузки от покрытия и снега передаются на балки в виде сосредоточенных сил в местах опирания продольных ребер плит.
- 2. Нагрузки от выветренного снега светозащитного фонаря приняты по срезу 1-1 и 11-11.
- 3. Знаком  $\odot$  обозначена расчетная балка, по которой построены графики нагрузки.

1.452-1-2.0-4.0 м		
Разработ	Колосов	
Исполн	Чернышев	
Провер	Лобанский	
И.контр	Чернышев	
Схемы нагрузок на балки от покрытия снега и светозащитных фонарей		
Торцы	Мост	Мосты
ЦНИИПромзданий		



