



«Связьстройинжиниринг»

общество с ограниченной ответственностью

БЛОКИ ФУНДАМЕНТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДЛЯ ОПОР НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ:

ООО «Связьстройинжиниринг»

Директор

В.В. Волков

Главный конструктор

Малахов

УТВЕРЖДЕНЫ:

ООО «ТиюЛ-строй»

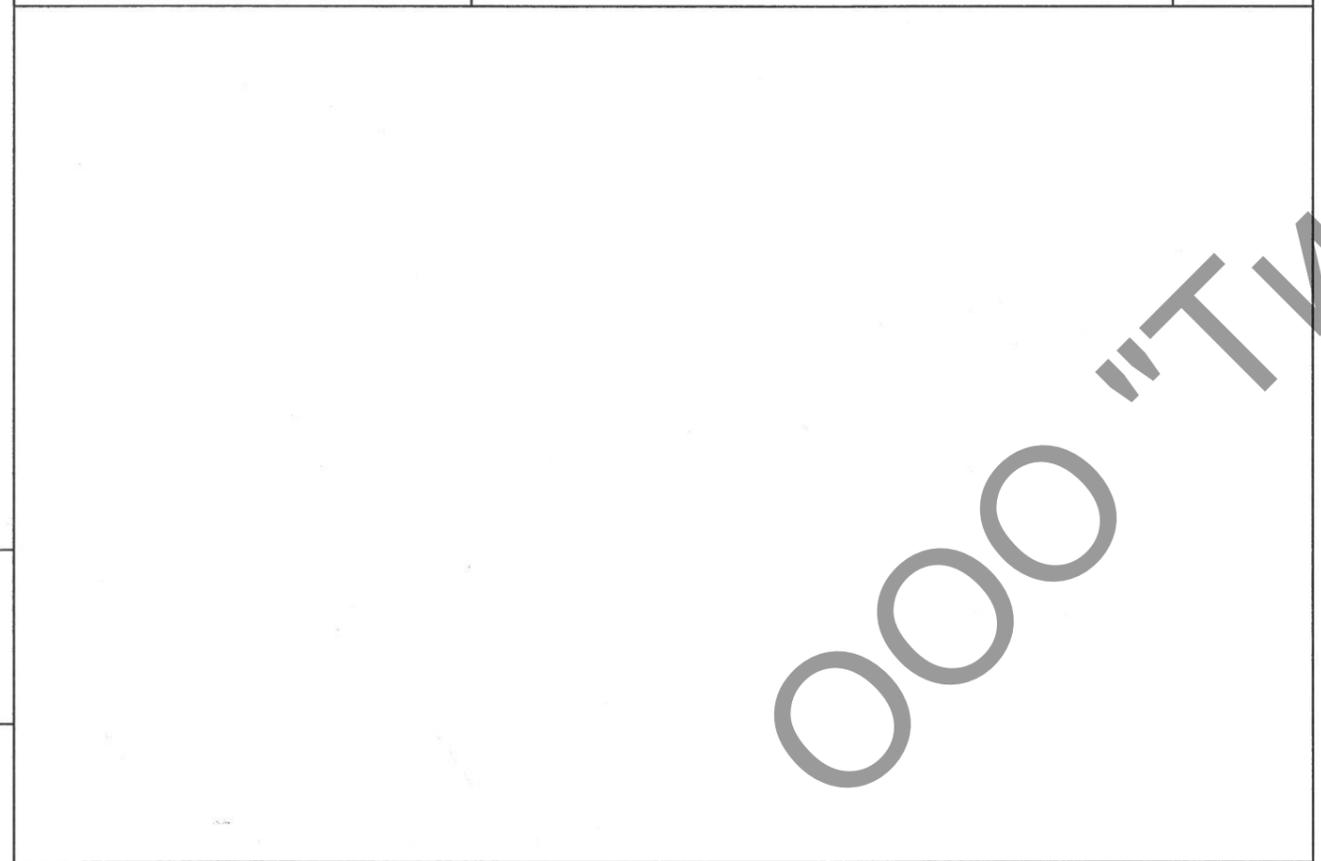
и введены в действие

23 декабря 2020 г.

Приказ от 23.12.20-17

МИНСК 2020

Обозначение	Наименование	Стр.
11/20-С	Содержание	2
11/20-ПЗ	1. Введение	2
	2. Нормативные ссылки	2
	3. Область применения	3
	4. Конструктивные решения и технические требования	3
	5. Основные расчетные положения	5
	6. Указания по монтажу	8



11/20-С					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Волчек		<i>[Signature]</i>	11.20
Разраб.		Малахов		<i>[Signature]</i>	11.20
Проверил		Волков		<i>[Signature]</i>	11.20
Н. контр.		Яцко А.Г.		<i>[Signature]</i>	11.20
Содержание			Стадия	Лист	Листов
			А		1
 ООО "Связьстройинжиниринг" г. Минск					

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

1. Введение

1.1. Настоящий альбом содержит материалы для проектирования и указания по применению сборных железобетонных фундаментных блоков под опоры наружного освещения.

1.2. Материалы для проектирования разработаны проектной организацией ООО «Связьстройинжиниринг» по заказу ООО «ТмоЛ-Строй».

2. Нормативные ссылки

Настоящие материалы содержат ссылки на следующие документы:

СТБ 1544-2005	Бетоны конструкционные тяжелые. Технические условия
СТБ 1704-2012	Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия
СНБ 2.04.02-2000	Строительная климатология
СНБ 5.03.01-02	Бетонные и железобетонные конструкции
СН 2.01.01-2019	Основы проектирования строительных конструкций
СНиП 2.01.07-85	Нагрузки и воздействия
ГОСТ 13015.1-81	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Приемка
ГОСТ 13015.2-81	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Маркировка
ГОСТ 27751-88	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету
ТР 2009/013/ВУ	Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность
ТКП 45-2.01-111-2008	Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования
ТКП 45-5.01-254-2012	Основания и фундаменты зданий и сооружений. Основные положения. Строительные нормы проектирования.
Постановление МАиС РБ №24/33 от 31.05.2019	Правила по охране труда при выполнении строительных работ
ТУ ВУ 691848034.001-2018	Блоки фундаментные железобетонные для опор наружного освещения. Технические условия
2019-728/10-КЖ	Блоки фундаментные железобетонные для опор наружного освещения. Рабочие чертежи

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

11/20-ПЗ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Волчек		<i>[Signature]</i>	11.20
Разраб.		Малахов		<i>[Signature]</i>	11.20
Проверил		Волков		<i>[Signature]</i>	11.20
Н. контр.		Яцко А.Г.		<i>[Signature]</i>	11.20
Материалы для проектирования. Пояснительная записка			Стадия	Лист	Листов
			А	1	
 ООО "Связьстройинжиниринг" г. Минск					

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

3. Область применения

3.1. Железобетонные фундаментные блоки применяют для установки и закрепления металлических опор наружного освещения, технических средств регулирования дорожного движения, а также иного подобного назначения.

3.2. Фундаментные блоки предназначены для применения на территории Республики Беларусь и стран СНГ:

- при температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки района строительства до минус 40° по СНиП 2.01.07-85;
- для I-VI ветровых районов по СНиП 2.01.07-85;
- при сейсмичности площадки строительства до 9 баллов включительно.

Установку опор выполняют в соответствии с проектной документации на конкретное сооружение.

3.3. Фундаментные блоки применяют в обычных грунтовых условиях с расчетным сопротивлением грунта основания не менее 150 кПа. При определенных условиях допускается установка блоков в пучинистых грунтах (см. раздел 5).

Расположение грунтовых вод - ниже проектной глубины заложения подошвы фундамента, а при наличии песчаной или бетонной подготовки - ниже ее заложения.

3.4. Класс среды по условиям эксплуатации фундаментных блоков - ХС2 по СНБ 5.03.01. Если среда эксплуатации является агрессивной к бетону, то в проекте сооружения должны быть предусмотрены защитные мероприятия в соответствии с указаниями ТКП 45-2.01-111.

3.5. В проекте на конкретное сооружение и в проекте производства работ должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению необходимых условий работы фундаментных блоков в соответствии с требованиями ТКП 45-5.01-254-2012, в зависимости от типа основания, вида и степени уплотнения грунта и т.п., а также даны указания по их контролю.

4. Конструктивные решения и технические требования

4.1. Фундаментные блоки разработаны в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-88, СНБ 5.03.01-02 и ТКП 45-5.01-254-2012.

4.2. Фундаментные блоки армированы пространственными каркасами из ненапрягаемой арматуры класса S500 по СТБ 1704-2012. Допускается применение арматуры, изготавливаемой по другим нормативным документам, имеющим сертификат качества РБ и удовлетворяющим требованиям СТБ 1704-2012 для класса S500.

4.3. Фундаментные блоки изготавливают из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие С20/25 по СТБ 1544-2005. Марка бетона по морозостойкости - F150, марка бетона по водонепроницаемости - W2.

4.4. Согласно рабочим чертежам 2019-728/10-КЖ, разработанным РУП "Институт БелНИИС", фундаментные блоки запроектированы двух типов:

- ФБЛ - фундаментный легкий с поперечным сечением 300x300 мм;
- ФБЛ - фундаментный блок тяжелый с поперечным сечением 400x400 мм.

Высота изделий каждого типа составляет - 1,0; 1,2; 1,5 и 1,7 м.

4.5. В теле фундаментных блоков предусмотрены боковые и центральное отверстия для подведения электрокабелей питающей сети к опоре и далее к источнику потребления (лампам освещения, техническим средствам регулирования дорожного движения, светосигнальному оборудованию и т.п.).

4.6. Способ установки металлических опор на фундаментные блоки - фланцевый. В верхней части фундаментного блока симметрично замоноличены по 4 удлиненных гайки:

- для блоков типа ФБЛ - М16 длиной 48 мм;
- для блоков типа ФБТ - М20 длиной 60 мм.

Для анкеровки удлиненных гаек в фундаментных блоках предусмотрены стержни из арматуры класса S500, которые заведены в гайки и обварены по периметру (см. рабочие чертежи 2019-728/10-КЖ).

Расстояние между осями гаек составляет 220x220 или 300x300 мм в зависимости от типа блока. По требованию заказчика допускается иное межосевое расстояние, при условии восприятия расчетных значений усилий в уровне верха обреза фундамента (см. Таблицу 3).

4.7. Комплект для закрепления металлических опор к фундаментным блокам включает: гайки, шайбы и шпильки (М16 или М20), которые вворачивают в удлиненные гайки (см. п. 4.5). Класс прочности шпилек должен быть - не ниже 5.8, гаяк - не ниже 5. Шпильки, шайбы и гайки должны быть оцинкованы.

Допускается применение метизов, изготавливаемых по другим нормативным документам (отличным от указанных в рабочих чертежах 2019-728/10-КЖ), имеющим сертификат качества РБ и удовлетворяющим требованиям по классу прочности.

4.8. Фундаментные блоки обозначены марками в соответствии с требованиями ТУ ВУ 691848034.001-2018.

Пример условного обозначения марки: фундаментный блок легкий размером верхней части 300x300 мм и высотой 1500 мм: **ФБЛ 3.15**

Изм.	Кол.	Лист	Медок.	Подп.	Дата	11/20-ПЗ	Лист
							2

Взам. инв. №
 Подл. и дата
 Инв. № подл.

4.9. Номенклатура изделий приведена в таблице 1.

Таблица 1. Номенклатура изделий

№ пп.	Марка	Эскиз	Геометрические параметры, м			Расход материалов		Класс бетона	Масса, кг
			H	a	c	бетон, м³	сталь, кг		
1	ФБЛ 3.10 (ООО Туюл-строй)		1000	300	220	0,063	3,1	C20/25, F150, W2	160
2	ФБЛ 3.12 (ООО Туюл-строй)		1200			0,081	4,53		200
3	ФБЛ 3.15 (ООО Туюл-строй)		1500			0,108	5,58		270
4	ФБЛ 3.17 (ООО Туюл-строй)		1700			0,126	7,98		310
5	ФБТ 4.10 (ООО Туюл-строй)		1000	400	300 (220*)	0,125	3,65		310
6	ФБТ 4.12 (ООО Туюл-строй)		1200			0,157	5,41		390
7	ФБТ 4.15 (ООО Туюл-строй)		1500			0,205	6,55		510
8	ФБТ 4.17 (ООО Туюл-строй)		1700			0,237	8,98		590

* - вариант исполнения, см. п. 4.6

Изм. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

11/20-ПЗ

Лист 3

5. Основные расчетные положения

5.1. Расчет фундаментных блоков, в т.ч. узлов крепления металлических опор, выполняют на восприятие постоянных и временных нагрузок:

- на усилия от собственного веса металлических опор, кронштейнов, светильников или технических средств регулирования дорожного движения);
- на воздействия ветровых нагрузок;
- на снеговые и гололедные нагрузки.

5.2. Расчет фундаментных блоков на прочность и трещиностойкость выполнен по методике СНБ 5.03.01 как для железобетонных изгибаемых элементов для которых допускается ограниченное (до 0,3 мм) раскрытие трещин.

Расчет основания выполнен согласно ТКП 45-5.01-254-2012.

Несущая способность фундаментов по грунту определена для усредненных типов грунтов, приведенных в Таблице 2.

Таблица 2. Усредненные типы грунтов

Тип грунта	Наименование грунта	Характеристики грунта
1	Пески гравелистые и крупные	$\phi=38^\circ$; $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$; $c_n=0$; $E=35 \text{ МПа}$
2	Пески средней крупности	$\phi=35^\circ$; $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$; $c_n=0$; $E=30 \text{ МПа}$
3	Пески мелкие	$\phi=32^\circ$; $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$; $c_n=2 \text{ кПа}$; $E=28 \text{ МПа}$
4	Пески пылеватые	$\phi=30^\circ$; $\gamma=1500 \text{ кг/м}^3$; $c_n=4 \text{ кПа}$; $E=18 \text{ МПа}$
5	Глины, суглинки и супеси твердые	$\phi=25^\circ$; $\gamma=1900 \text{ кг/м}^3$; $c_n=50 \text{ кПа}$; $E=25 \text{ МПа}$
6	Глины, суглинки и супеси тугопластичные	$\phi=21^\circ$; $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$; $c_n=25 \text{ кПа}$; $E=15 \text{ МПа}$
7	Глины, суглинки и супеси мягкопластичные	$\phi=18^\circ$; $\gamma=1700 \text{ кг/м}^3$; $c_n=10 \text{ кПа}$; $E=8 \text{ МПа}$

5.3. Прочностные характеристики фундаментных блоков обеспечивают восприятие расчетных усилий (изгибающих моментов, продольных и поперечных сил), передающихся от опор освещения и др. Расчетные значения усилий, приложенных на уровне верха обреза фундамента, приведены в таблице 3.

5.4. Выбор марки фундаментного блока производят по таблице 4, с учетом высоты опоры H , массы и площади светильников или технических средств регулирования дорожного движения, вылета W и количества консолей, ветрового района, типа грунта основания и расчетных усилий (изгибающих моментов) в уровне верха обреза фундамента. Схема опоры освещения приведена на рисунке 1.

Таблица 3. Расчетные значения усилий на уровне верха обреза фундамента

Марка изделия	Расчетный изгибающий момент, кНм	Расчетная осевая (продольная) сила, кН
ФБЛ 3.10	4,8	1,2
ФБЛ 3.12	6,1	1,8
ФБЛ 3.15	7,0	2,1
ФБЛ 3.17	8,7	2,4
ФБТ 4.10	7,2	2,4
ФБТ 4.12	8,8	2,8
ФБТ 4.15	10,2	3,2
ФБТ 4.17	12,7	4,0

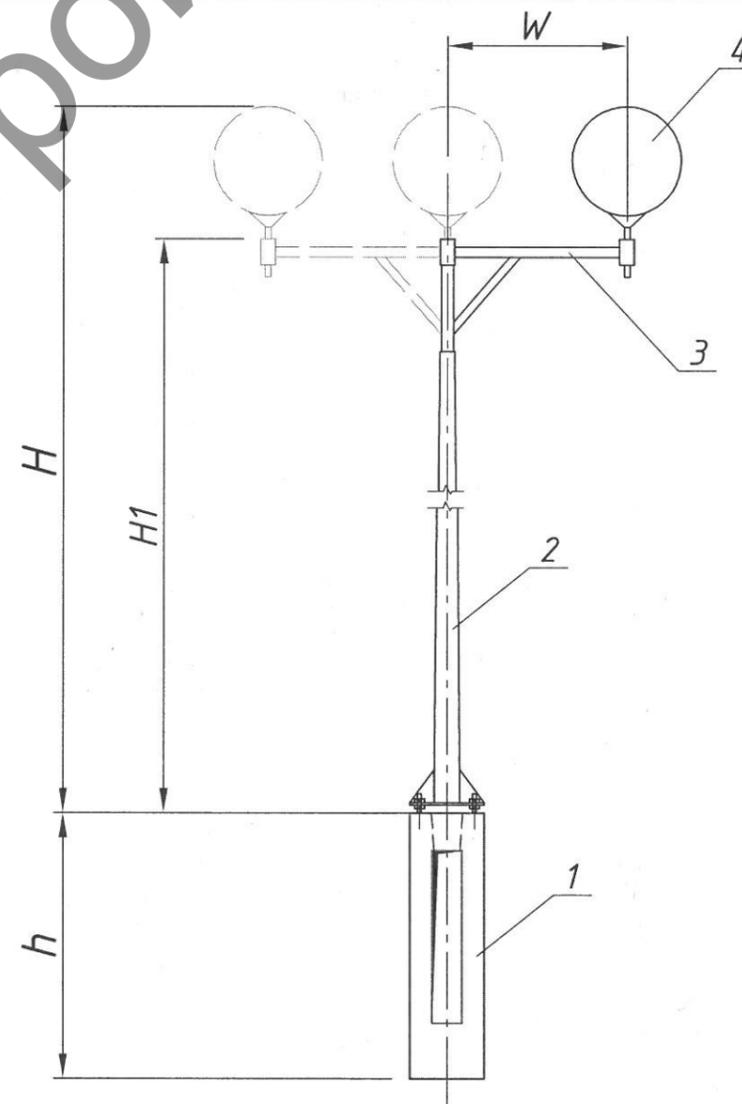


Рисунок 1. Схема опоры освещения в сборе.

1 - фундаментный блок, 2 - металлическая опора, 3 - кронштейн, 4 - светильник.
где H - высота опоры, h - высота блока, w - вылет кронштейна.

Изм.	Кол.	Лист	Модок.	Подп.	Дата
------	------	------	--------	-------	------

11/20-ПЗ

Таблица 4. Подбор фундаментных блоков**

№ п/п	Высота опоры Н, м	Количество плеч кронштейна	Вылет кронштейна W, м	Общая масса светильников, кг	Допусимая площадь светильников для ветрового района, м²			Изгибающий момент М, кНм	Тип грунта	Фундаментный блок**	Примечание
					I	II	III				
1	3,0	нет; 2 и более равномерно оси опоры	до 2	до 20	1,35	1,04	0,77	3,1	1-4, 5-7*	ФБЛ 3.10 ТюЛ-строй	* - для грунтов типа 5, 6 и 7, когда расчетная глубина промерзания грунта ниже глубины заложения фундаментных блоков, необходимо выполнять уплотненную песчаную или песчано-щебеночную подушку толщиной 200...250 мм под фундаментный блок. Для грунтов типа 5, 6 и 7 обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом с коэффициентом уплотнения не менее 0,95.
				до 35							
				до 50							
		до 1	до 20	1,3	1,0	0,75	3,2				
			до 35	1,25	0,96	0,73	3,3				
			до 50	1,2	0,92	0,71	3,4				
	до 2	до 20	1,1	0,85	0,65	3,6					
		до 35	1,05	0,81	0,62	3,8					
		до 50	0,94	0,72	0,54	4,0					
	до 3	до 20	0,85	0,65	0,49	4,2					
		до 35	0,75	0,56	0,43	4,5					
		до 50	0,62	0,43	0,31	4,8					
2	4,5	нет; 2 и более равномерно оси опоры	до 2	до 20	0,95	0,73	0,56	4,9	ФБЛ 3.12, ФБТ 4.10 ТюЛ-строй		
				до 35							
				до 50							
	до 1	до 20	0,95	0,73	0,56	5,1					
		до 35	0,91	0,69	0,53	5,2					
		до 50	0,82	0,63	0,48	5,3					

продолжение Таблицы 4

№ п/п	Высота опоры Н, м	Количество плеч кронштейна	Вылет кронштейна W, м	Общая масса светильников, кг	Допусимая площадь светильников для ветрового района, м²			Изгибающий момент М, кНм	Тип грунта	Фундаментный блок**	Примечание
					I	II	III				
2	4,5	1 и более неравномерно оси опоры	до 2	до 20	0,81	0,62	0,47	5,6	1-4, 5-7*	ФБЛ 3.15, ФБТ 4.10 ТюЛ-строй	* - для грунтов типа 5, 6 и 7, когда расчетная глубина промерзания грунта ниже глубины заложения фундаментных блоков, необходимо выполнять уплотненную песчаную или песчано-щебеночную подушку толщиной 200...250 мм под фундаментный блок. Для грунтов типа 5, 6 и 7 обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом с коэффициентом уплотнения не менее 0,95.
				до 35							
				до 50							
		до 3	до 20	0,52	0,39	0,29	6,2				
			до 35	0,47	0,36	0,27	6,5				
			до 50	0,39	0,29	0,22	6,9				
	нет; 2 и более равномерно оси опоры	до 2	до 20	0,63	0,48	0,36	6,1				
			до 35								
			до 50								
	3	6,0	1 и более неравномерно оси опоры	до 1	до 20	0,59	0,45	0,34		6,2	
					до 35						
					до 50						
до 2		до 20	0,45	0,34	0,25	6,5					
		до 35	0,38	0,29	0,22	6,7					
		до 50	0,31	0,23	0,17	6,9					
ФБЛ 3.17, ФБТ 4.15 ТюЛ-строй											

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	------	------	--------	-------	------

11/20-ПЗ

продолжение Таблицы 4

№ п/п	Высота опоры Н, м	Количество плеч кронштейна	Вылет кронштейна W, м	Общая масса светильников, кг	Допусимая площадь светильников для ветрового района, м ²			Изгибающий момент М, кНм	Тип грунта	Фундаментный блок**	Примечание				
					I	II	III								
3	6,0	1 и более неравн. оси опоры	до 3	до 20	0,51	0,39	0,29	8,9	1-4, 5-7*	ФБТ 4.15 ТюЛ-строй	* - для грунтов типа 5, 6 и 7, когда расчетная глубина промерзания грунта ниже глубины заложения фундаментных блоков, необходимо выполнять уплотненную песчаную или песчано-щебеночную подушку толщиной 200...250 мм под фундаментный блок. Для грунтов типа 5, 6 и 7 обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом с коэффициентом уплотнения не менее 0,95.				
				до 35	0,47	0,36	0,28	9,3							
				до 50	0,41	0,31	0,23	10,1							
	4	9,0	нет; 2 и более равномерно оси опоры	до 2	до 20	0,27	0,2	0,15		8,1		ФБЛ 3.17, ФБТ 4.15 ТюЛ-строй			
					до 35										
					до 50										
					1 и более неравномерно оси опоры	до 1	до 20	0,24					0,18	0,13	8,3
							до 35	0,22					0,16	0,12	8,4
							до 50	0,17					0,13	0,1	8,6
			до 2	до 20			0,22	0,16		0,12			10,1		
				до 35			0,19	0,14		0,11					
				до 50			0,16	0,12		0,08					
до 3			до 20	0,18	0,13	0,08									
			до 35	0,15	0,11	0,07									
			до 50	0,07	0,05	—									

продолжение Таблицы 4

№ п/п	Высота опоры Н, м	Количество плеч кронштейна	Вылет кронштейна W, м	Общая масса светильников, кг	Допусимая площадь светильников для ветрового района, м ²			Изгибающий момент М, кНм	Тип грунта	Фундаментный блок**	Примечание					
					I	II	III									
5	12,0	нет; 2 и более равномерно оси опоры	до 2	до 20	0,16	0,12	0,08	12,5	1-4, 5-7*	ФБТ 4.17 ТюЛ-строй						
											1 и более неравномерно оси опоры	до 1	до 20	0,15	0,11	0,07
												до 2	до 15	0,12	0,08	0,06
		до 3	до 10	0,08	0,06	0,04										

Примечания:

** - расчет выполнен для железобетонных фундаментных блоков, произведенных организацией ООО «ТюЛ-строй».

1. Расчет выполнен для стальных опор с диаметром верхней части - 60 мм и с диаметром основания:

- 120 мм - для опор высотой до 4,5 м (масса до 50 кг);
- 160 мм - для опор высотой 4,5...6,0 м (масса до 75 кг);
- 180 мм - для опор высотой до 6,0...9,0 м (масса до 120 кг);
- 200 мм - для опор высотой до 9,0...12,0 м (масса до 170 кг).

2. Кронштейны приняты из труб металлических диаметром 57 мм.

3. Допустимая площадь светильников определена как их проекция на вертикальную плоскость, для которой соответствует максимальный изгибающий момент в уровне обреза фундамента, при расчете на ветровые нагрузки.

4. Настоящая таблица не учитывает установку фундаментных блоков и опор на вершинах и вблизи (менее 1,0 м) склонов с углом более 20°.

5. Настоящие материалы для проектирования сборных железобетонных фундаментных блоков под опоры наружного освещения не учитывают требования к опорам, кронштейнам и светильникам (несущую способность, защиту от коррозии, электробезопасность и др.).

6. Для конкретного объекта строительства, когда геометрические параметры и собственный вес опор, кронштейнов, светильников и т.п. отличаются от приведенных в настоящей таблице, требуется выполнить перерасчет фундаментов с учетом фактических нагрузок и геометрических параметров.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	------	------	--------	-------	------

11/20-ПЗ

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

6. Указания по монтажу

6.1. Транспортирование, хранение и монтаж изделий производят в соответствии с требованиями ТУ ВУ 691848034.001-2018, рабочих чертежей 2019-728/10-КЖ и правил по охране труда при выполнении строительных работ (Постановление МАиС РБ №24/33 от 31.05.2019).

6.2. Монтаж опор выполнить в следующем порядке:

- произвести геодезическую разбивку осей трассы, по которой пройдут линии освещения;
- выполнить срезку растительного грунта в зоне производства работ;
- откопать траншеи под укладку электрокабелей, в местах установки фундаментных блоков - котлованы требуемых размеров с учетом крутизны откосов;

- утрамбовать днище котлованов. Для грунтов типа 5, 6 и 7 (см. таблицу 2), когда расчетная глубина промерзания грунта ниже глубины заложения фундаментных блоков, выполнить уплотненную песчаную или песчано-щебеночую подушку толщиной 200...250 мм под фундаментный блок;

- установить фундаментных блоки в проектное положение, отметка верха бетонной части на отм. 0.030...0.150 от уровня поверхности земли. Монтаж допускается выполнять с использованием строповочных приспособлений (чалок) пропускаемых в сквозное отверстие в фундаментных блоках размером 120x700 мм;

- через сквозные отверстия в фундаментных блоках вывести электрокабели;

- выполнить обратную засыпку местным грунтом (для грунтов типа 1-4 по таблице 2) с послойным уплотнением (слой 200...300 мм). Для грунтов типа 5, 6 и 7 обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом с коэффициентом уплотнения не менее 0,95;

- вкрутить 4 шпильки М16 или М20 (в зависимости от типа фундаментного блока) длиной 130...150 мм в удлиненные гайки замоноличенные в блоках;

- на шпильки накрутить гайки и одеть шайбы требуемых размеров (М16 или М20);

- установить на фундаментных блок металлическую опору с приваренным фланцем в основании: пропустить шпильки в через отверстия во фланце и выполнить временную фиксацию опоры с помощью шайб и гаек;

- контроль проектного положения опоры выполнить с помощью лазерного уровня, при необходимости произвести выравнивание опоры с помощью гаек;

- после выверки произвести окончательное закрепление опор. Расчетная величина усилия (момента) затяжки для шпилек М16 составляет 102 ± 5 Нм, для шпилек М20 - 190 ± 5 Нм.

- выступающие части шпилек обрезать, оставив 10 мм от торца гаек. Нарушенное антикоррозионное защитное покрытие восстановить методами указанными в ТКП 45-2.01-111-2008. Рекомендуется на шпильки и гайки сверху надеть пластиковые или резиновые защитные колпачки, зазор между верхом фундаментного блока и низом фланца опоры по периметру закрыть резиновым уплотнителем;

- на опоры произвести навеску кронштейнов (при необходимости), подключение и монтаж светильников;

- выполнить благоустройство территории.

6.3. Схема установки фундаментного блока приведена на рисунке 2.

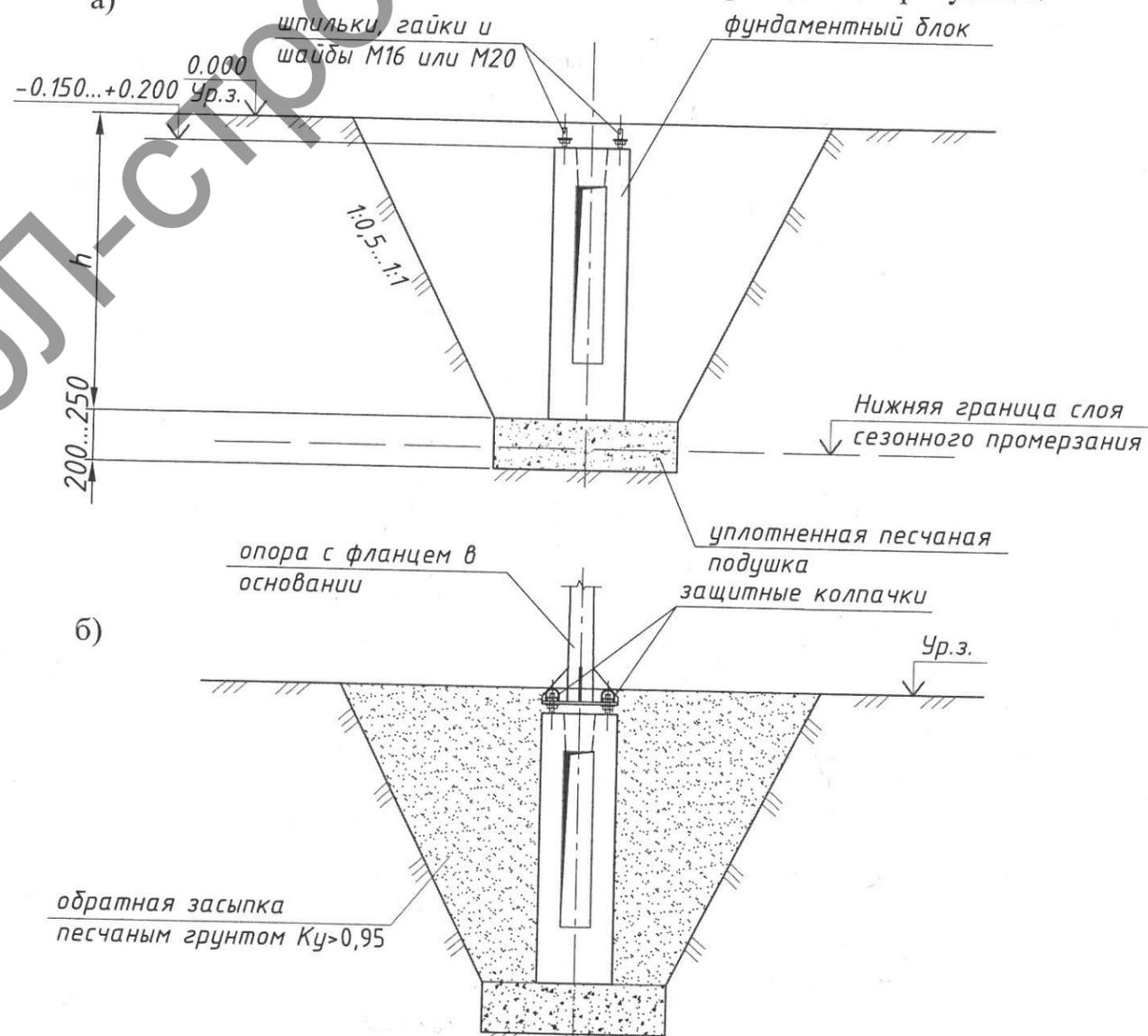


Рисунок 2. Схема установки фундаментного блока.
а) отрывка котлована и установка фундаментного блока;
б) монтаж и крепление опоры.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

11/20-ПЗ

Лист

7