

*Общество с ограниченной
ответственностью
"СКАТ"*

*"Электроснабжение жилого района "Восточный"
г. Павлово, Нижегородская область "*

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

№ 16/21-00-ЭС

*г.Кстово
2021*

*Общество с ограниченной
ответственностью
"СКАТ"*

*"Электроснабжение жилого района "Восточный"
г. Павлово, Нижегородская область "*

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

№ 16/21-00-ЭС

*"Электроснабжение жилого района "Восточный"
г. Павлово, Нижегородская область" (1 этап)*

№ 16.1/21-00-ЭС

Общество с ограниченной
ответственностью
"СКАТ"

Заказчик: ООО "Павловоэнерго"

"Электроснабжение жилого района "Восточный"
г. Павлово, Нижегородская область" (1 этап)

№ 16.1/21-00-ЭС

Директор

С.В. Аверин

Главный инженер проекта

Ю.А. Абрамова

Инженер-проектировщик

Ю.А. Абрамова

г.Кстово
2021

ВЕДОМОСТЬ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА
ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 16/21-00-ЭС

Обозначение	Наименование	Примечание
16.1/21-01-ПЗ	Пояснительная записка	
16.1/21-02-РД	Комплект рабочих чертежей	
16.1/21-03-СП	Спецификация материалов	
16.1/21-04-ЭС	Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4кВ 400кВА №1	
16.1/21-05-ЭС	Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4кВ 250кВА №2	
16.1/21-06-ЭС	Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4кВ 250кВА №3	
16.1/21-07-СП	Проект организации строительства	
16.1/21-08-СП	Санитарно- защитные зоны	
16.1/21-09-СП	Проект полосы отвода земли под ЛЭП6кВ	
16.1/21-10-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
16.1/21-11-ГОЧС	Мероприятия гражданской обороны и предупреждение чрезвычайных ситуаций	
16.1/21-12-ОТ	Охрана труда и техника безопасности	
16.1/21-13-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий. Рабочая документация соответствует действующим государственным нормам, правилам и стандартам. Разрешение на проектирование подтверждается СРО.

Главный инженер проекта Ю.А. Абрамова

						16/21-01-ЭС				
						"Электроснабжение жилого района "Восточный" г. Павлово, Нижегородская область "				
Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	ЛЭП-6кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Абрамова Ю.А.						Р	4	49
Н. контр.						Пояснительная записка		ООО "СКАТ"		
Провер.										
Разраб.		Абрамова Ю.А.								
Утв.										

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

*Общество с ограниченной
ответственностью
"СКАТ"*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

№ 16.1/21-ЭС-01-ПЗ

*г.Кстово
2021*

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

	Наименование	Лист
1	Общая часть	7
2	Конструктивное выполнение ВЛЗ-6кВ и КЛ-6кВ	8
3	Указания по монтажу ВЛЗ-6кВ и КЛ-6кВ	9
4	Защита от перенапряжений, заземление	10
5	Расчет питающего кабеля КЛ-6кВ	11
6	Расчет питающего провода ВЛЗ-6кВ	12
7	Паспорт проекта	13

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ 7 изд.	Правила устройства электроустановок	
27.0002	Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО "Нилед-ТД"	
3.407.1-143.2	Железобетонные опоры ВЛ 10 кВ. Выпуск 2 на базе железобетонных стоек длиной 11м.	
23.0067	Установка длинно-искровых разрядников типа РДИП-10 на опорах ВЛ 10 кВ с защищенными проводами	
Серия 3.407-150	Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0.38, 6,10,20, 35кВ	
A5-92	Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях	

						16.1/21-01-ЭС-ПЗ				
						"Электроснабжение жилого района "Восточный" г. Павлово, Нижегородская область (1этап)"				
Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	ЛЭП-6кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Абрамова Ю.А.		09.21				Р	6	49
Н. контр.										
Провер.										
Разраб.		Абрамова Ю.А.		09.21		Пояснительная записка		ООО "СКАТ"		
Утв.										

Согласовано:

Взам. инв. №

Подн. и дата

Инв. № подл.

1. Общая часть

Рабочий проект "Электроснабжение жилого района "Восточный"
г. Павлово, Нижегородская область (1 очередь)" разработан на основании:

- Действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей;
- Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- Указаний по обеспечению нормативных уровней надёжности электроснабжения потребителей;
- Технического задания, выданного заказчиком;
- Ситуационного плана М 1:500.

Проектом предусматривается строительство ЛЭП-6 кВ от ТП-2422 ф.605 ПС "Ясенецкая" до новых ТП-6/0,4кВ "ЖК Восточный".

Строительство ВЛЗ-6 кВ выполнить на железобетонных опорах с применением стоек СВ110-5 проводом СИП-3 (1х95). На опорах №1, 47, 51 и 55 установить разъединитель РЛНД.1-10/400У1. На опорах № 1, 34 и 35 установить кабельную муфту. Кабельную линию от ТП-2422 до проектируемой оп.№1 и от оп.№34 до оп.№35 выполнить кабелем ААБл-6 (3х95).

Максимальная мощность энергопринимающих устройств – 840 кВт.

Местность – населенная.

На основании карт климатического районирования по гололеду и ветру с повторяемостью 1 раз в 10 лет с учетом сравнения с показателями повторяемости 1 раз в 25 лет для проектируемой ВЛЗ приняты следующие климатические условия:

Район климатических условий (РКУ):

- по гололеду - II (толщина стенки гололеда - 15 мм);
- по ветру - I (скорость ветра - 25 м/с);
- скоростной напор ветра - 22 даН/м²;
- скоростной напор ветра при гололеде - 16 даН/м²;
- максимальная температура воздуха + 38°С;
- минимальная температура воздуха - 41°С;
- среднегодовая температура воздуха +5°С.

Рельеф местности – ровный.

Грунты в районе строительства – суглинок с удельным сопротивлением до 100 Ом-м.

Согласовано:							<p>на основании карт климатического районирования по гололеду и ветру с повторяемостью 1 раз в 10 лет с учетом сравнения с показателями повторяемости 1 раз в 25 лет для проектируемой ВЛЗ приняты следующие климатические условия:</p> <p>Район климатических условий (РКУ):</p> <ul style="list-style-type: none"> - по гололеду - II (толщина стенки гололеда - 15 мм); - по ветру - I (скорость ветра - 25 м/с); - скоростной напор ветра - 22 даН/м²; - скоростной напор ветра при гололеде - 16 даН/м²; - максимальная температура воздуха + 38°С; - минимальная температура воздуха - 41°С; - среднегодовая температура воздуха +5°С. <p>Рельеф местности - ровный.</p> <p>Грунты в районе строительства - суглинок с удельным сопротивлением до 100 Ом-м.</p>
	Взам. инв. №						<p>16.1/21-01-ПЗ</p>
	Подп. и дата						
	Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата		Лист
							7

2. Конструктивное выполнение ВЛЗ-6 кВ

Проектом предусматривается строительство ВЛЗ-6 кВ протяженностью 2644 м, проводом СИП-3 (1х95).

Установка и закрепление опор ВЛЗ-6 кВ, крепление провода на опоре выполняется по типовому проекту шифр 27.0002.

Сечение провода принято по длительно допустимому току нагрузки и согласно ПУЭ 7 изд. п. 2.5.77. Сечение провода проверено по потерям напряжения, величина которых не превышает 6%.

3. Конструктивное выполнение КЛ-6 кВ

Проектом предусматривается строительство КЛ-6 кВ в траншее Т-2 протяженностью 506,5м и 83,4м, кабелем ААБл-6 кВ.

Глубина заложения кабельной линии от планировочной отметки должна быть не менее 0,7 м с подсыпкой снизу и засыпкой сверху слоем мелкой земли, не содержащей камней строительного мусора и шлака. Допускается уменьшение глубины до 0,5 м на участках длиной до 5 м при вводе линии в здания, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (например, прокладка в ПНД трубах).

Допустимый ток для одиночных кабелей, прокладываемых в трубах в земле, должен выбираться, как для тех же кабелей прокладываемых в воздухе при температуре равной температуре земли (см. таблицу 1.3.3. ПУЭ).

4. Указания по монтажу ВЛЗ 6 кВ

До начала производства работ по сборке и монтажу опоры должна быть подготовлена площадка, на которой будут выполняться работы. Площадка должна иметь временный подъезд для автотранспорта и строительной техники.

В процесс сборки и монтажа опоры входят: выкладка железобетонной стойки, сборка опоры, установка опоры в проектное положение, ее выверка и закрепление. Выкладка опоры и ее элементов производится вдоль оси В/З.

Установка железобетонной опоры производится
бурльно-крановой машиной (БМ302Б) на базе ГАЗ-66.

Диаметр цилиндрического пробуренного котлована не должен превышать диаметра стойки более чем на 25%.

Время между устройством котлована и установкой в него опоры не должно превышать одних суток.

Закрепление железобетонной опоры производится только после её выверки засыпкой в пазухи грунта с послойным трамбованием.

[illegible]

Расстояние по вертикали от проводов ВЛЗ до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности до земли и проезжей части улицы должно быть не менее 5 м.

Засыпка траншеи комьями мёрзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла и т.п., не допускается.

9

6. Защита от перенапряжений, заземление

Заземление железобетонных опор должно быть выполнено в соответствии с требованиями гл.2.5. ПУЭ 7 издания.

Для заземления опоры на железобетонной стойке в верхней и нижней её частях предусмотрены заземляющие проводники, которые приварены к двум (четырем) спускам, проходящим внутри железобетонной стойки в качестве рабочей арматуры.

У опоры выполнить заземляющее устройство, с нормированным значением сопротивления не более 10 Ом. Заземляющее устройство опоры выполняется из круговой стали $\Phi 10$, нормированное сопротивление достигается путем забивки электродов заземления и, при необходимости, забиванием дополнительных электродов. Для заземления железобетонной опоры в качестве заземляющего проводника следует использовать все те элементы напряженной и ненапряженной продольной арматуры стойки, которые металлически соединены между собой и могут быть присоединены к заземлителю.

Заземляющее устройство должно выполняться согласно указаниям типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

16.1/21-01-ПЗ

Лист

10

5. Расчет питающего кабеля от ТП-2422 до новых ТП ЖК "Восточный"

1. Определение расчетного тока линии

$$I_p = P_n / \sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi$$

где P_n — номинальная мощность,

$$P_n = 840 \text{ кВт}$$

U_n — 6 кВ.

$$I_p = 840 / 1,73 \cdot 6 \cdot 0,95 = 85,2 \text{ А}$$

Выбираем сечение кабеля по длительно-допустимому току для кабеля с алюминиевыми жилами, проложенного в земле. Сечение кабеля 95 мм²:

$$I_{\text{дл. доп}} = I_{\text{табл.}} = 225 \text{ А}$$

$$I_p = 85,2 \text{ А} < 225 \text{ А}$$

Выбранный кабель соответствует условиям работы при длительном протекании рабочего тока.

2. Определение падения напряжения на вводе:

$$U_{\text{пад.}} = \sqrt{3} \cdot I_p \cdot (R_l \cdot \cos \phi + X_l \cdot \sin \phi),$$

$$R_l = R_0 \cdot L; X_l = X_0 \cdot L$$

где I_p — расчетный ток линии, А;

R_l — активное сопротивление линии, Ом;

X_l — реактивное сопротивление линии, Ом;

L — длина линии

$$\text{Для } F_{\text{кл}} 95 \text{ мм}^2 \quad R_0 = 0,31 \text{ мОм/м}; X_0 = 0,078 \text{ мОм/м}$$

3. Определение потерь напряжения на вводе:

$$U_{\text{пот.}} = (U_{\text{пад.}} / U_n) \cdot 100\%$$

Потери напряжения питающей линии при работе в режиме расчетной мощности не превышают допустимые нормы.

II вариант: Определяем экономически целесообразное сечение кабеля по формуле:

$$S_{\text{эк.}} = I_p / J_{\text{эк}}$$

где $J_{\text{эк}}$ — экономическая плотность тока, $J_{\text{эк}} = 1,2 \text{ А/мм}^2$

$$S_{\text{эк.}} = 85,2 / 1,2 = 71 \text{ мм}^2$$

По условию экономической плотности тока требуется кабель сечением не менее 71 мм². Принимаем кабельную линию марки ААБл-6 сечением 95 мм² с алюминиевыми жилами, проложенных в земле.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

16.1/21-01-ПЗ

Лист

11

Изм. Кол. Лист Ндок. Подп. Дата

6. Расчет сечения питающего СИП-3 на линии ВЛЗ-6 кВ

1. Определение расчетного тока линии

$$I_p = P_n / \sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi$$

где P_n — номинальная мощность, Вт;

$$P_n = 840 \text{ кВт};$$

U_n — 6 кВ.

$$I_p = 840 / 1,73 \cdot 6 \cdot 0,95 = 85,2 \text{ А}$$

Выбираем сечение СИП-3 по длительно-допустимому току равным 95 мм²:

$$I_{\text{дл.доп}} = I_{\text{табл.}} = 370 \text{ А}$$

$$I_p = 85,2 \text{ А} < 370 \text{ А}$$

Выбранный СИП-3 1х95 соответствует условиям работы при длительном протекании рабочего тока.

2. Определение падения напряжения на вводе:

$$U_{\text{пад.}} = \sqrt{3} \cdot I_p \cdot (R_l \cdot \cos \phi + X_l \cdot \sin \phi), R_l = R_0 \cdot L; X_l = X_0 \cdot L$$

где I_p — расчетный ток линии, А;

R_l — активное сопротивление линии, Ом;

X_l — реактивное сопротивление линии, Ом;

L — длина линии

Для Фвл 95 мм² $R_0 = 0,363 \text{ мОм/м}$; $X_0 = 0,35 \text{ мОм/м}$

3. Определение потерь напряжения на вводе:

$$U_{\text{пот.}} = (U_{\text{пад.}} / U_n) \cdot 100\%$$

		№ п/п	Наименование участка	Нормальный режим					Падение напряжения ΔU, %			
				Pp, кВт	Ip, А	Длина, м	Выбран провод					
							Марка провода	Сечение провода		Длит.доп. ток, А		
		1	ТП-2422 - оп. №1	840	85,2	506,5	ААБл-6	3х95	225	0,4		
		2	оп. №1 - оп. №27	840	85,2	1405	СИП-3	1х95	370	1,8		
Взам. инв. №		3	оп. №27 - оп.№34	610	61,9	266	СИП-3	1х95	370	0,2		
		4	оп. №34 - оп. №35	610	61,9	83,4	ААБл-6	3х95	225	0,047		
		5	оп. №35 - оп. №47 (ТП-1)	610	61,9	567	СИП-3	1х95	245	0,5		
		6	оп. №47 - оп. №51 (ТП-2)	230	23,3	167	СИП-3	1х95	245	0,1		
		Итого:									3,05%	
		7	оп. №27 - оп.№55 (ТП-3)	230	23,3	222	СИП-3	1х95	370	0,1		
Подп. и дата		Итого:									2,3%	
Инв. № подл.								16.1/21-01-ПЗ			Лист	
		Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата					12

Паспорт проекта

Наименование характеристики	Показатель характеристики
Технические условия, выданные ПАО "МРСК Центра и Приволжья"	
Вид строительства	новое
Район климатических условий: - по гололеду, мм	15
- по ветру, м/с	29
Число грозových часов в году, час	41
Степень загрязненности атмосферы	В
Технико-экономические показатели:	
1. Протяженность ВЛЗ-6 кВ, м	2644
2. Количество опор ВЛЗ-6 кВ	55
Анкерная (концевая) опора А20-ЗН с разъединителем и каб.муфтой (оп.№1)	1
Промежуточная опора П20-ЗН (оп.№2,3,4,5,6,7,9,11,16,19,20, 22,23,24,26,28,29,32,33,36,37,40,41,44,45,46,48,49,50,52,53,54)	32
Анкерная (концевая) опора А20-ЗН с разъединителем (оп.№51,55)	2
Анкерная (концевая) опора А20-ЗН с каб.муфтой (оп.№34,35)	2
Анкерная опора А20-ЗН (оп.№17,18,25,30,31,38,39,42,43)	9
Угловая промежуточная УП20-ЗН (оп.№8,10,12,13,14,15)	6
Анкерная опора с ответвлением ОА20-ЗН (оп.№21,27)	2
Промежуточная опора с ответвлением и разъединителем П20-ЗН+УО-4 (оп.№47)	1
3. Расход провода марки СИП-3 1х95, м	8436

Наименование характеристики	Показатель характеристики
4. Протяженность КЛ-6 кВ, м	590
5. Расход кабеля марки ААБл-6 (3х95), м	654
6. Комплектная трансформаторная подстанция киоскового типа 6/0,4 кВ с трансформатором мощностью 400 кВА, шт	1
7. Комплектная трансформаторная подстанция киоскового типа 6/0,4 кВ с трансформатором мощностью 250 кВА, шт	2

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

						16.1/21-01-ПЗ			
						"Электроснабжение жилого района "Восточный" г. Павлово, Нижегородская область (1этап)"			
Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата				
ГИП		Абрамова Ю.А.				ЛЭП-6 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.							Р	13	61
Провер.									
Разраб.		Абрамова Ю.А.				Паспорт проекта	ООО "СКАТ"		
Утв.									