

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Расширение просеки ВЛ-35 кВ Красный Яр-Стеклозавод Южное
ТПО»

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Расширение просеки ВЛ-35 кВ Красный Яр-Стеклозавод Южное ТПО»

**Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.
Искусственные сооружения**

Заказчик ОАО «Тюменьэнерго»

Сорокин В.Г.

Директор Тюменский филиал
ФГУП «Рослесинфорг»

Зыков А.С.

а) характеристика трассы линейного объекта:

Существующая ВЛ-35 кВ «Красный Яр-Стеклозавод» проходит по территории Ялutorовского района.

Протяженность ЛЭП, состоящая из 119 опор, составляет 16,117 км.

Вдоль всей трассы размещены опоры нескольких типов: ПБ 35-1В; УБ 35-1В; ПУСБ 35-1В; У 32-2Т.

Данная ВЛ-35 кВ проходит по эксплуатационным, защитным лесам и землям, относящимся к сельским поселениям, на территории Ялutorовского района.

- Климатический район строительства Ю по СНиП 23-01-99.

- Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 38°C.

- Расчетное значение веса снегового покрова для III района по СНиП 2.01.07-85 - 1.8 кПа (180,0 кгс/м²).

- Нормативное значение ветрового давления для II района по СНиП 2.01.07-85 - 0,30 кПа (30кгс/м2).

- Зона влажности - нормальная

- Гололедный район - III.

б) расчет размеров земельных участков, предоставленных для размещения линейного объекта:

Существующая ширина просеки не соответствует Правилам устройства электроустановок (ПУЭ, 7-е издание) и Правилам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон и Приложению к данным Правилам.

В соответствии с пунктом «а» Приложения к Правилам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, охранные зоны устанавливаются вдоль воздушных линий электропередачи - в виде части поверхности участка земли и воздушного пространства (на высоту, соответствующую высоте опор воздушных линий электропередачи), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии 15 м для ВЛ-35 кВ. Расстояние между крайними проводами воздушной ЛЭП-35 кВ «Красный Яр-Стеклозавод» составляет от 2,9 м до 7,0 м. Следовательно, ширина охранной зоны равна сумме расстояний по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклоненном их положении до вертикальных плоскостей, отстоящих на расстоянии 120 м от этих проводов, плюс само расстояние между этими крайними проводами (15м + 15м + 3м) и составляет 33 м или 16,5 м в каждую сторону от центра ВЛ-35 кВ «Красный Яр-Стеклозавод».

Взам. инв. №	<p>ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии 15 м для ВЛ-35 кВ. Расстояние между крайними проводами воздушной ЛЭП-35 кВ «Красный Яр-Стеклозавод» составляет от 2,9 м до 7,0 м. Следовательно, ширина охранной зоны равна сумме расстояний по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклоненном их положении до вертикальных плоскостей, отстоящих на расстоянии 120 м от этих проводов, плюс само расстояние между этими крайними проводами (15м + 15м + 3м) и составляет 33 м или 16,5 м в каждую сторону от центра ВЛ-35 кВ «Красный Яр-Стеклозавод».</p>							
Подпись и дата								
	Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		
Инв. № подл.						Стадия	Лист	Листов
							2	

Трасса ВЛ-35 кВ проходит по эксплуатационным, защитным и землям, относящимся к сельским поселениям, на территории Ялуторовского района.

В соответствии с п.2.5.207 ПУЭ, 7-е издание, проектируемая ширина просеки в эксплуатационных, защитных лесах принимается равной большему из двух значений, рассчитанных по формуле:

$$A = D + 2 B + a$$

и по формуле:

$$A = D + 2 \cdot 1,1H,$$

где A - ширина просеки, м;

D - расстояние по горизонтали между крайними, наиболее удаленными проводниками фаз, м;

В - наименьшее допустимое расстояние по горизонтали между крайним проводом ВЛ и кроной деревьев, м;

а - горизонтальная проекция стрелы провеса провода и поддерживающей гирлянды изоляторов, м, при наибольшем их отклонении с учетом типа местности;

К - радиус горизонтальной проекции кроны с учетом перспективного роста в течение 25 лет с момента ввода ВЛ в эксплуатацию, м;

1,1Н - высота насаждений с учетом перспективного роста, м.

Так как по обе стороны от ВЛ высоты деревьев могут существенно отличаться, поэтому необходимые безопасные расстояния по горизонтали от оси ВЛ до крон деревьев должны рассчитываться отдельно для каждой стороны ВЛ по приведенным выше формулам, деленным на 2. И также выбирается большее из двух полученных значений:

$$E = D/2 + B + a + K, E = D/2 + 1, 1H,$$

где E - необходимое расстояние по горизонтали от центра линии электропередачи до кроны деревьев.

При этом необходимое расстояние Е по горизонтали от центра ВЛ до кроны деревьев должно быть принято не менее половины ширины охранной зоны, то есть не менее 23,3 м.

Выполним расчет просеки, на которой производится валка угрожающих деревьев, на примере квартала 38 выдела 29 в соответствии с картой лесного фонда Ялutorовского района. Для расчета определим сначала значения всех приведенных выше коэффициентов:

D = 7,0м; В = 4 м (для ВЛ-35-110 кВ, согласно ПУЭ, 7-е издание); К = 5,0 м (для березы, преобладающей в квартале 38 выдела 29); Н=18 м, следовательно $1,1Н = 1,1*18=19,8$ м;

$$a = f \sin \theta,$$

[illegible]

где f - стрела провеса провода, м;

y - угол отклонения у поддерживающей гирлянды изоляторов;

$$\operatorname{tg} y = K_g P / G_{np},$$

где P - расчетная ветровая нагрузка на провода фазы, направленная поперек оси ВЛ (или по биссектрисе угла поворота ВЛ), Н;

K_g - коэффициент инерционности системы «гирлянда - провод в пролете», при отклонениях под давлением ветра, принимаемый равным 1,0;

G_{np} - расчетная нагрузка от веса провода, воспринимаемая гирляндой изоляторов, Н;

$$G_{np} = mg$$

где m - масса провода над одним пролетом, равная 101,6 кг;

g - ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

$$G_{np} = 101,6 \cdot 9,81 = 996,7 \text{ Н};$$

нормативная ветровая нагрузка, Н;

y_{nv} - коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным 1,0 для ВЛ до 220 кВ;

y_p - региональный коэффициент, принимаемый равным 1,0;

j_f - коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный 1,1;

$$P_w = a_w \cdot K_f \cdot K_w \cdot C_x \cdot W \cdot F \cdot \sin \phi$$

где a_w - коэффициент, учитывающий неравномерность ветрового давления по пролету ВЛ, принимаемый равным 0,85;

K - коэффициент, учитывающий влияние длины пролета на ветровую нагрузку, равный 1,2 при длине пролета до 50 м, 1,1 - при 100 м, 1,05 - при 150 м, 1,0 - при 250 м и более (промежуточные значения K определяются интерполяцией). Так как средняя длина пролета составляет 135,4. Так как $135,4 \leq 150$ м, следовательно, коэффициент K примем равным 1,05;

K_w - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности, принимаемый равным 0,65;

C_x - коэффициент лобового сопротивления, принимаемый равным 1,2;

W - нормативное ветровое давление, Па, в рассматриваемом режиме:

$W = W_0$ - определяется по табл. 2.5.1 ПУЭ, 7-е издание в зависимости от ветрового района и принимается равным 400 Па;

F - площадь продольного диаметрального сечения провода, м² (без учета гололеда);

ϕ - угол между направлением ветра и осью ВЛ, при максимальном отклонении принимается равным 90°;

Площадь продольного диаметрального сечения провода (троса) F определяется по формуле, м²

$$F = d \cdot l \cdot W$$

где d - диаметр провода, равный 15 мм; l - длина ветрового пролета, равная 135,4 м;

Инв. № полл.	Подпись лага	Взам. инв. №	вого района и принимается равным 400 Па;			
			F - площадь продольного диаметрального сечения провода, м ² (без учета гололеда);			
			ϕ - угол между направлением ветра и осью ВЛ, при максимальном отклонении принимается равным 90°;			
			Площадь продольного диаметрального сечения провода (троса) F определяется по формуле, м ²			
			$F=d l-W$			
			где d - диаметр провода, равный 15 мм; l - длина ветрового пролета, равная 135,4 м;			

$$F = 15 \cdot 135,4 \cdot 10^{-3} = 2,03 \text{ м}^2;$$

$$\text{Тогда нормативная ветровая нагрузка } P_w = 0,85 \cdot 1,05 \cdot 0,65 \cdot 1,2 \cdot 400 \cdot 2,03 \cdot \sin^2 90^\circ = 565,27 \text{ Н};$$

$$\text{Следовательно, расчетная ветровая нагрузка на провода фазы } P = 565,27 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \sim 621,79 \text{ Н};$$

$$\text{Получаем } \operatorname{tg} \gamma = 1,0 \cdot 565,27 / 621,7 = 1,1, \text{ то есть } \gamma = 47,7^\circ;$$

Тогда горизонтальная проекция стрелы провеса провода и поддерживающей гирлянды изоляторов при наибольшем их отклонении с учетом типа местности будет равна:

$$a = 3,5 \sin 47,7^\circ = 2,6 \text{ м.}$$

Теперь вычислим необходимое расстояние E по горизонтали от центра линии электропередачи до кроны деревьев для квартала 22 выдела 79 по двум формулам и выберем большее из двух полученных значений:

$$E = E_1 = 3,5 + 4 + 2,6 + 5,0 = 15,1 \text{ м};$$

$$E = E_2 = 3,5 + 1,1 \cdot 18 = 23,3 \text{ м. Таким образом требуемое расстояние } 23,3 \text{ м}$$

Так как $E < E_2$ ($15,1 < 23,3$), следовательно окончательно принимаем значение $E = 23,3 \text{ м}$ для квартала 38 выдела 29.

Так как значения E для просеки по формуле $E = D/2 + B + a + K$ для всех остальных участков вдоль трассы ВЛ-35 кВ всегда получались также меньше значений E , рассчитанных по второй формуле $E = D/2 + l, IH$, поэтому достаточным является расчет ширины просеки (то есть расстояния по горизонтали от центра линии электропередачи до кроны деревьев в каждую сторону от ВЛ) только по одной формуле $E = D/2 + l, IH$.

При этом величина E должна быть принята не менее половины ширины охранной зоны, то есть не менее 23,3 м.

в) перечни искусственных сооружений, пересечений, примыканий, включая их характеристики, перечень инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству:

Не разрабатывается.

г) описание решений по организации рельефа трассы и инженерной подготовке территории:

При производстве работ по расширению просеки рельеф на всем протяжении трассы остается без изменения.

Территория в необходимых границах расчищается от деревьев, кустарников.

После окончания работ производится восстановление плодородного слоя.

д) сведения о радиусах и углах поворота, длине прямых и криволинейных участков, продольных и поперечных уклонах, преодолеваемых высотах:

Линейный объект, существующий - направление трассы, уклоны, а так же вертикальные отметки остаются неизменными.

Ин.Испол.	Подпис и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			5

е) обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий:

Линейный объект, существующий - трасса ВЛ. проходит поэксплуатационным, защитным лесам и землям, относящимся к сельским поселениям, на территории Ялуторовского района.

Приложение 1

Номер опор	Ширина отвода от крайнего провода, м
4,5	23,3
7	23,3
28,29	23,3
33	23,3
52-53	23,3
57-62	23,3
64-72	23,3
78-86	23,3

Взам. инв. №	
Подписи и дата	

		Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпис	Дата			
Инв. № подл.									Стадия	Лист
										6