

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ СЕРИИ LINE... ФИРМЫ «ПРОЭНЕРГОСОФТ» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ И ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Представляемые программы, их расчётное ядро, разработаны в семидесятые - восьмидесятые годы прошлого века. Программы побывали на разных компьютерных платформах, видоизменялись вместе с ЭВМ и требованиями нормативных документов.

**Программы механических расчётов проводов, тросов и самонесущих кабелей, LineS (LineMechCad, LineCrossCad, LineMountCad).**

Во всех программах расчёта проводов, тросов и самонесущих кабелей заложен метод допускаемых напряжений. По сравнению с отраслевыми методиками в наших программах предусмотрено сравнение всех соотношений критических пролётов. Как оказалось, последнее сравнение критических пролётов по теории расчёта оказалось необходимым для южных районов СНГ. Теперь программы применимы в любой точке планеты.

По всем программам вывод результатов производится с экспортом в таблицы Excel, удобные для дальнейшего оформления в проектной документации.

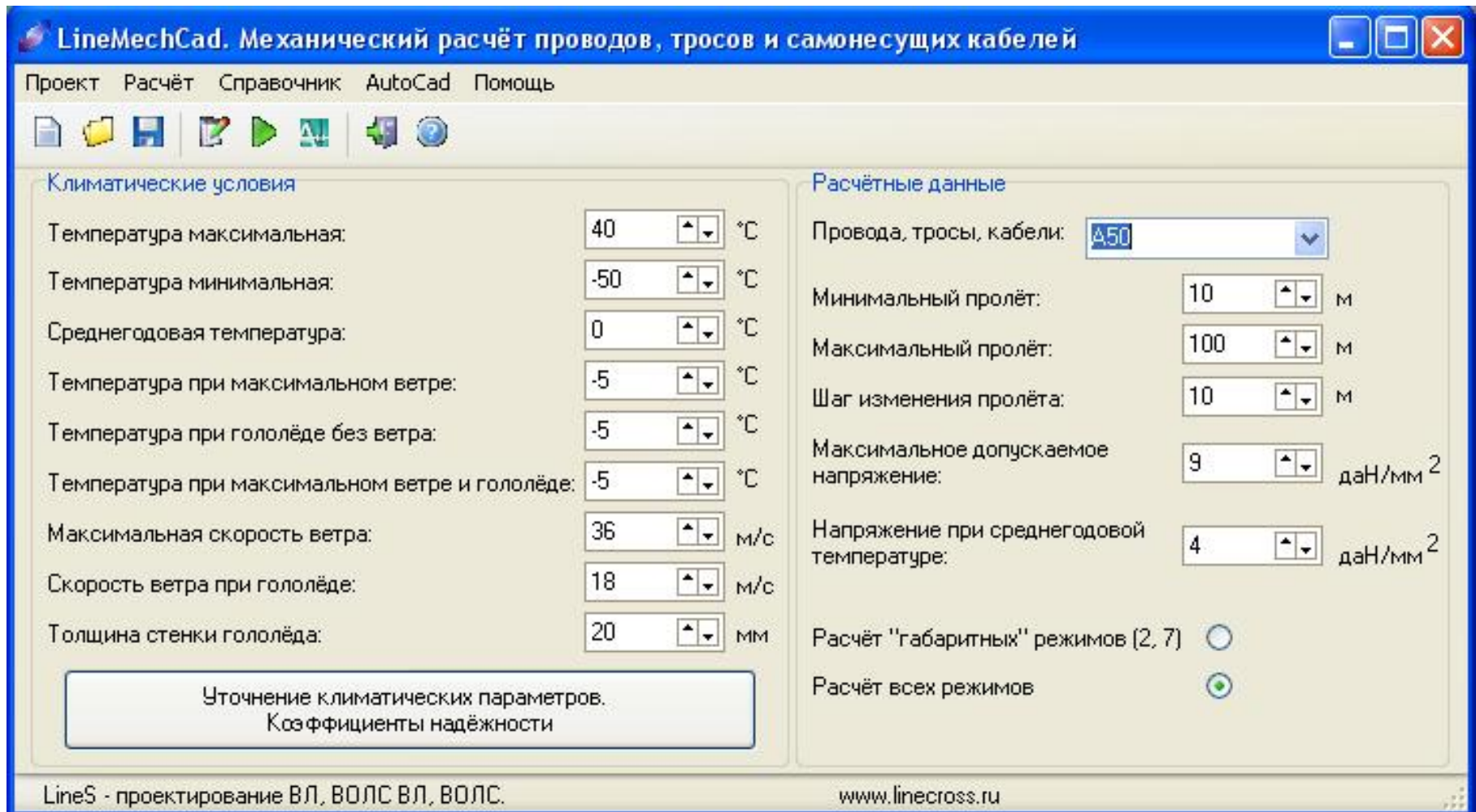
Используются новые возможности AutoCAD 2007 и более поздних, основные результаты расчётов выводятся в графическом виде. Причем, не используется никаких дополнительных оболочек и настроек AutoCad.

Все программы содержат в результатах расчётов все исходные данные для контроля и размещения в обосновывающих материалах и подлинниках расчётов в архивах проектов.

Справочники проводов, тросов и самонесущих кабелей открыты для редактирования и дополнения.

Программы рассчитаны на применение как в России, так и странах СНГ, использующих ПУЭ-6. Для ввода данных по ПУЭ-7 есть отдельное окно. По физике явлений, нет проблем с расчётами и за рубежом, тем более, что там применяется та же теория, что разработана у нас в 30-х годах прошлого века.

Механический расчёт проводов, тросов и самонесущих кабелей по программе **LineMech** классический, с выводом результатов в разных режимах. В программе заложены основные нагрузочные режимы, монтажные и необходимые для других расчётов.



## Выходная форма программы LineMech (LineMechCad). Механический расчёт проводов, тросов и самонесущих кабелей.

В ней представлены исходные данные по климату, условиям расчёта, нормативные нагрузки, значения коэффициентов надёжности, погонных, приведённых нагрузок, критических пролётов. Видна полная картина поведения провода, троса, самонесущего кабеля при различных сочетаниях климатических условий и длинах пролётов.

Microsoft Excel - AC120\_19.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Введите вопрос

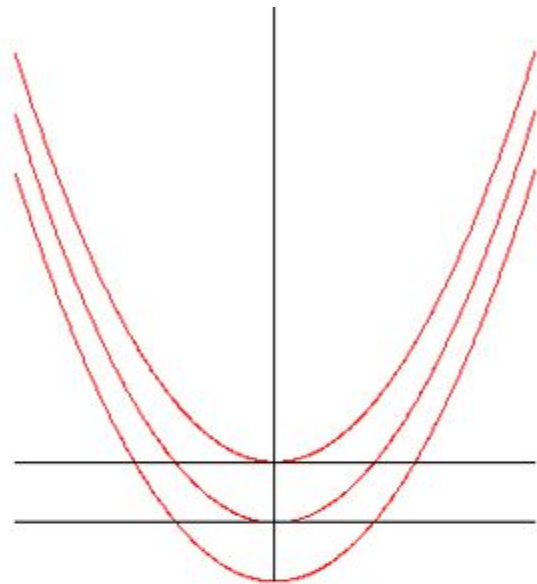
Times New Roman 10 Ж К Ч

C45 Тяжение, даН

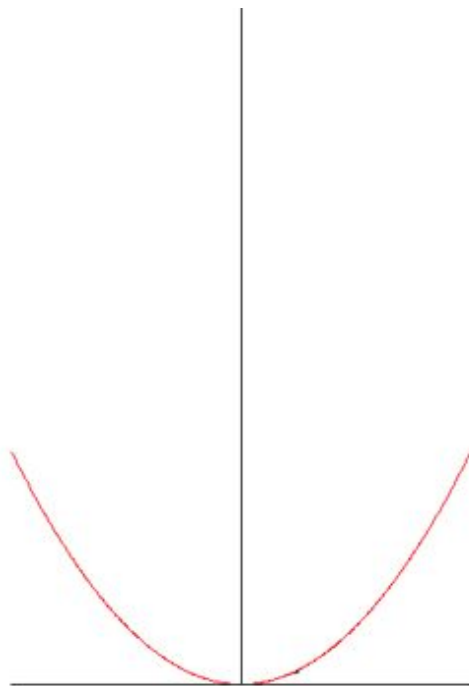
	В	С	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
34	66	то же, в режиме внутренних перенапряжений				0,475345	0,003475						
35	7	От веса провода, гололёда и давления ветра				2,067678	0,015115						
36													
37	<b>Приведённая нагрузка, даН/м·мм<sup>2</sup></b>		0,0151	0,0128	0,0056	0,0035	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0035	0,0034	
38	<b>Температура, °С</b>		-5	-5	-5	-15	15	-50	40	0	15	70	
39	<b>Гололёд, мм</b>		15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	<b>Ветер, м/с</b>		18,0	0,0	25,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	
41	<b>Пролёт, м</b>	<b>Режим</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
42	<b>150,00</b>	Тяжение, даН	1847	1676	1071	991	646	1593	496	789	658	395	
43		Напряжение, даН/мм <sup>2</sup>	13,50	12,25	7,83	7,25	4,73	11,65	3,62	5,77	4,81	2,88	
44		Стрела провеса, м	3,15	2,94	2,03	1,38	2,05	0,83	2,67	1,68	2,07	3,36	
45	<b>160,00</b>	Тяжение, даН	1847	1667	1024	903	613	1446	486	730	625	397	
46		Напряжение, даН/мм <sup>2</sup>	13,50	12,19	7,48	6,60	4,48	10,57	3,56	5,34	4,57	2,90	
47		Стрела провеса, м	3,59	3,36	2,42	1,72	2,46	1,04	3,10	2,07	2,48	3,80	
48	<b>170,00</b>	Тяжение, даН	1847	1659	983	827	586	1301	479	682	599	399	
49		Напряжение, даН/мм <sup>2</sup>	13,50	12,13	7,19	6,05	4,28	9,51	3,50	4,99	4,38	2,92	
50		Стрела провеса, м	4,05	3,82	2,84	2,12	2,91	1,31	3,56	2,49	2,93	4,26	

Лист1 / Лист2 / Лист3 /

Готово NUM



Name: Template +40  
 Span (reduced): 240  
 Wire (cable) mark: AC120/19  
 Max. stress (at annual average temperature): 13  
 Temperature 40  
 kw 524  
 Hor. scale 1: 5000  
 Vert. scale 1: 500

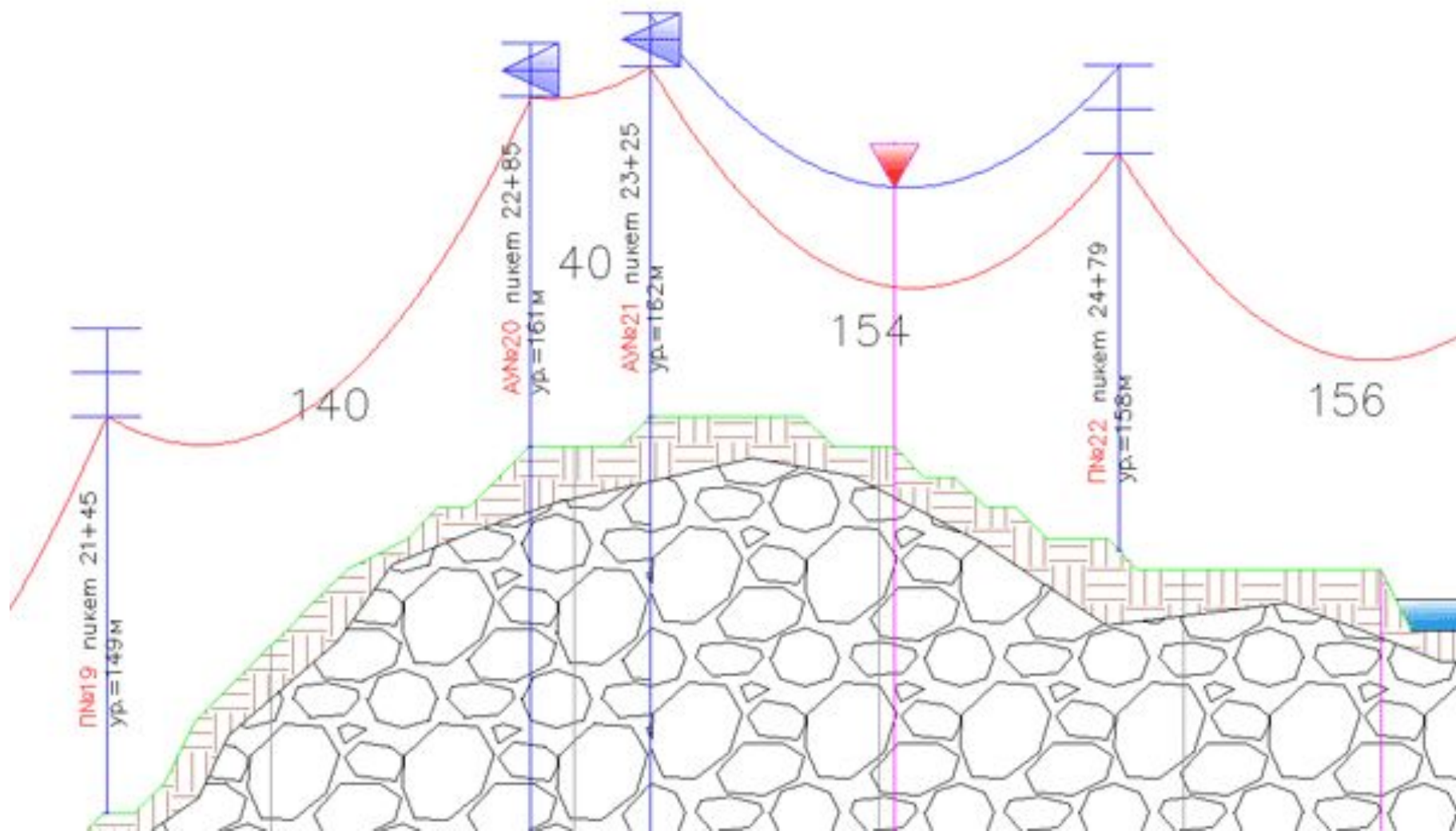


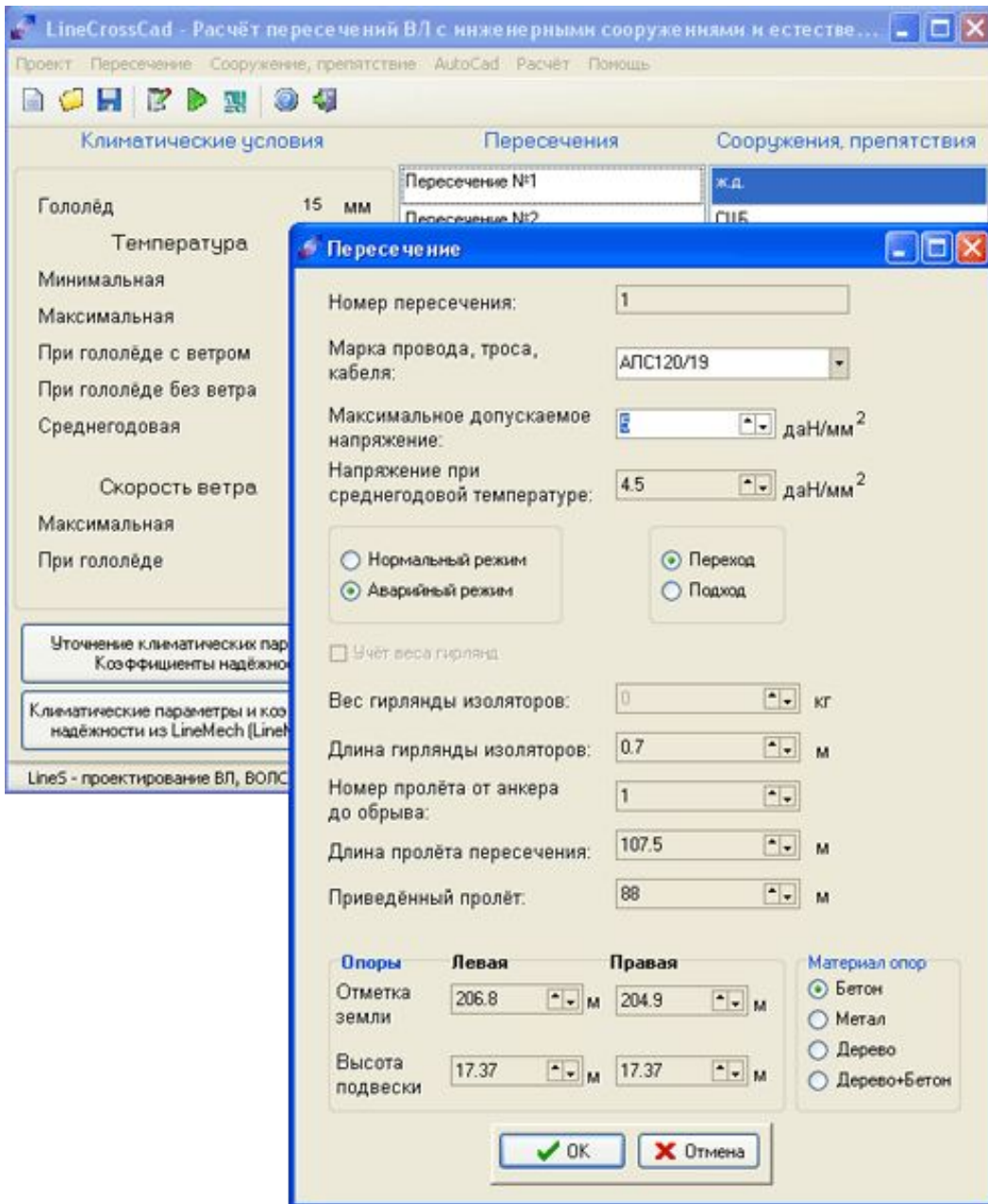
Название: Кривая -50  
 Пролет гов.(привед.) 240  
 Марка провода (кабеля): AC120/19  
 Макс. напряж.(сред.тепл.) 13,5(9)дН/мм<sup>2</sup>  
 Температура -50  
 kw 3,39

В версии,  
 использующей  
 AutoCAD (**LineMechCad**),  
 производится  
 построение шаблонов  
 для расстановки опор  
 и кривых провисания  
 проводов, тросов и  
 самонесущих кабелей  
 при различных  
 температурах.



Проектировщики, как правило, оставляют необходимые кривые на профилях расстановки опор, для наглядности проекта.



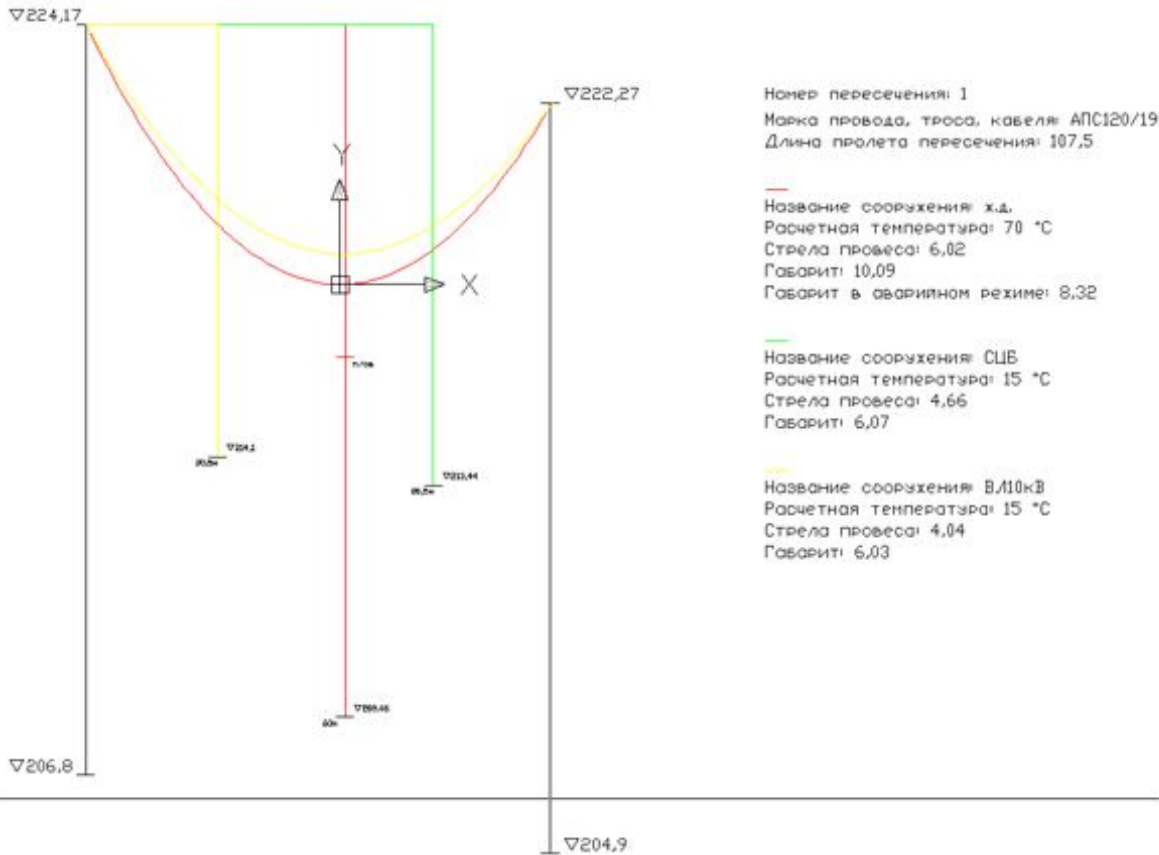


Программа расчёта габаритов пересечений ВЛ с инженерными сооружениями и естественными препятствиями, **LineCross**, позволяет получать информацию о пролётах пересечений по всему проекту в целом.

Расчёты производятся для нормальных и аварийных режимов, с учётом и без учёта длины и веса гирлянд изоляторов.

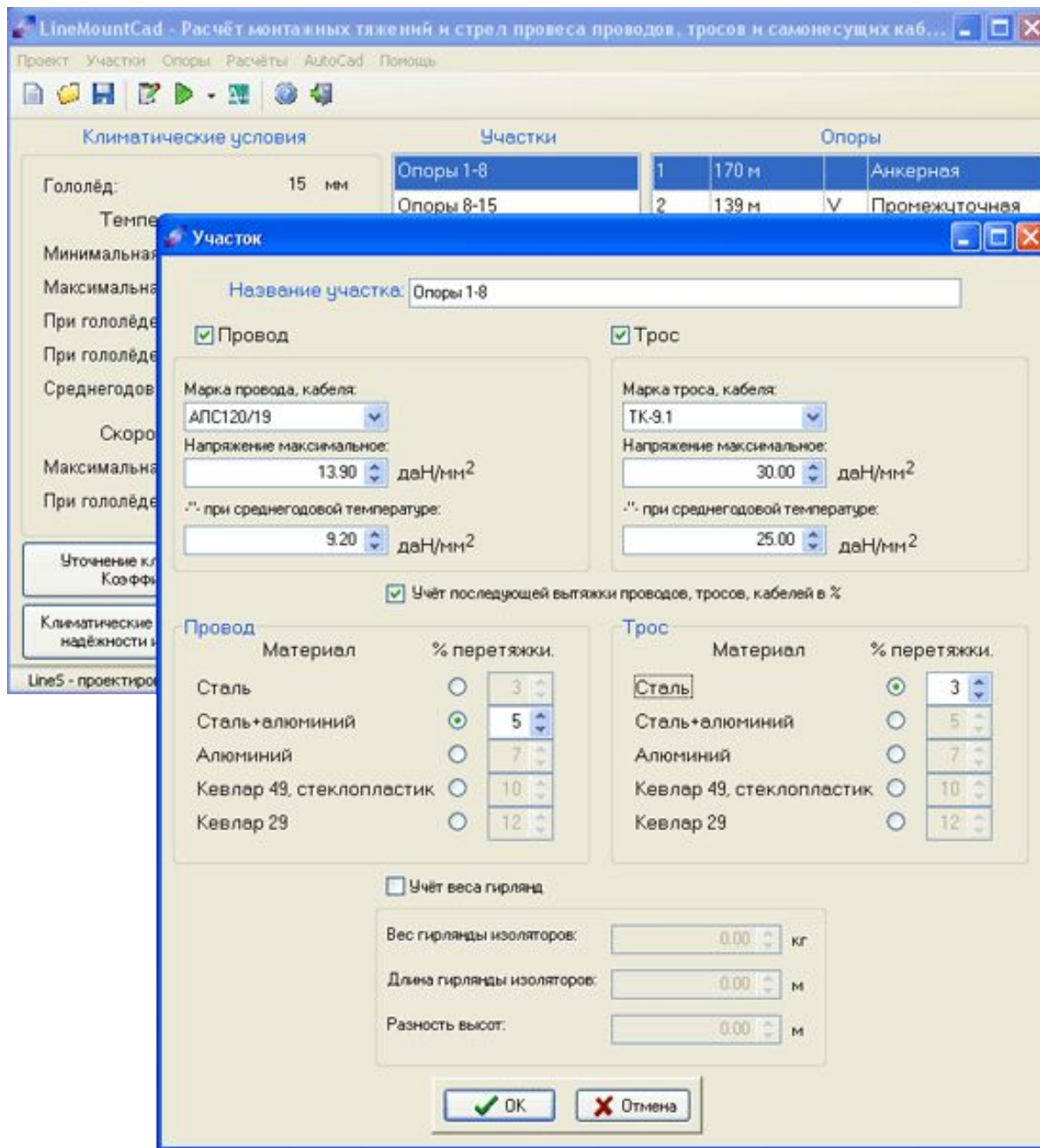
Результаты расчётов проектировщики предпочитают приводить на чертежах переходов вместе с исходными данными, что показывает полноту учёта условий пересечения и данных по пересекаемым сооружениям.

В версии программы LineCrossCad выводится эскиз пересечения в задаваемом масштабе профиля или чертежа пересечения с истинным положением низшей точки провисания, с отметками, расстояниями и результатами расчетов для всех пересекаемых сооружений в пролёте.



Низшая точка провисания может оказаться за пределами пролёта пересечения, поэтому её положение определяется программно.

Для исключения ошибок проектировщиков в расчёте контролируется максимальная стрела провеса. Если ошибочно задана температура +40 градусов, то программа посчитает стрелу и при гололёде и наоборот, а в результате заменит неправильно заданный режим расчёта.



Расчёт монтажных тяжений и стрел провеса по программе **LineMount** – заключительный этап принятия решений по проводам, тросам и самонесущим кабелям проектируемой ВЛ, ВОЛС ВЛ.

Для участков трассы с ослабленным тяжением в проводе расчёт может быть выполнен с учётом веса гирлянд изоляторов.

Расчёты монтажных тяжений и стрел провеса выполняются с учётом вытяги при монтаже и без учета (установившийся режим тяжения). Для полноты проектов, мы рекомендуем выполнять оба расчёта.



Программы не зря реализованы модульно. Например, для проектирования подвески диэлектрических ВОК и в качестве грозозащитного троса на ВЛ (ОКСН и ОКГТ) работу с проектом лучше начинать с этой программы, с сопоставления стрел провеса проводов ВЛ и самонесущих кабелей связи.

LineMountCad - Расчёт монтажных тяжёний и стрел провеса проводов, тросов и самонесущих каб...

Проект Участки Опоры Расчёты AutoCAD Помощь

Климатические условия      Участки      Опоры

Гололёд: 15 мм  
Температура

Опоры 1-8	1	170 м	Анкерная
Опоры 8-15	2	139 м	V Промежуточная

Microsoft Excel - ТестФ1.xls

Вводите вопрос

НЗ5      0,819305638619874      По левому краю

Анкерный участок		Провод (кабель)		Ед. изм.								
		Допускаемое напряжение в проводе		13,9 даН/мм <sup>2</sup>								
		Среднеэксплуатационное		9,2 даН/мм <sup>2</sup>								
Монтажные тяжёния в даН при темпе												
Анкерный участок		Визуруемые пролёты		Монтажные стрелы п								
№ погр. опор	Длина, м	Прив. пролёт, м	АПС120/19									
			-30.0	-20.0	-10.0	0	10.0	20.0	30.0	40.0	-30.0	-20.0
8-12	570,00	145	1492	1306	1132	975	839	727	637	565	524	
12-15	405,00	135	1500	1310	1131	968	827	710	616	543	577	
№ погр. опор	Длина, м	Прив. пролёт, м	Длина, м	№ погр. опор	АПС120/19							
					-30.0	-20.0	-10.0	0	10.0	20.0	30.0	40.0
8-12	570,00	145	139,00	9-10	0,76	0,87	1,01	1,17	1,36	1,57	1,79	
8-12	570,00	145	131,00	10-11	0,68	0,77	0,89	1,04	1,20	1,39	1,59	
12-15	405,00	135	135,00	13-14	0,72	0,82	0,95	1,11	1,30	1,51	1,74	

Готово      NUM

Результаты расчётов представлены в двух видах - классическом, как в учебниках, или принятом у проектировщиков северо-западной части России.

Вывод результатов по проводам и тросам, по проводам и самонесущим кабелям в визируемых пролётах производится в одних строках, что удобно для сопоставления стрел провеса и при работе монтажников.

Форма таблицы монтажных тяжений и стрел провеса, предложенная заказчиками и реализованная в программе (тяжения и стрелы провеса выводятся отдельно для каждого анкерного участка).

Microsoft Excel - по\_шаблону2.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Введите вопрос

049 fx

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
17	Модуль упругости, даН/мм <sup>2</sup>					8250		Модуль упругости, даН/мм <sup>2</sup>					
18	Козффициент лин. темпер. расширения, 1/К					1,92E-05		Козффициент лин. темпер. расширения, 1/К					
19													
20	<b>Опоры 1-8</b>												
21	АПС120/19										Ед. изм.		
22	Допускаемое напряжение в проводе							13,9	даН/мм <sup>2</sup>		Допускаемое напряже		
23	Среднеэксплуатационное							9,2	даН/мм <sup>2</sup>		Среднеэксплуатационн		
24	№ погр.	Прив.	Длина	Провода (кабеля) при температуре воздуха, °С							№ погр.	Прив.	
25	опор	полёт, м	полёта, м	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	опор	полёт, м	
26	Тяжения, даН												
27	1-5	145	570,00	1492	1306	1132	975	839	727	637	1-5	145	
28	Стрелы провеса, м												
29	2-3		139,00	0,76	0,87	1,01	1,17	1,36	1,57	1,79	2-3		
30	3-4		131,00	0,68	0,77	0,89	1,04	1,20	1,39	1,59	3-4		
31	Тяжения, даН												
32	5-8	135	405,00	1500	1310	1131	968	827	710	616	5-8	135	
33	Стрелы провеса, м												
34	6-7		135,00	0,72	0,82	0,95	1,11	1,30	1,51	1,74	6-7		
35	7-8		135,00	0,72	0,82	0,95	1,11	1,30	1,51	1,74	7-8		

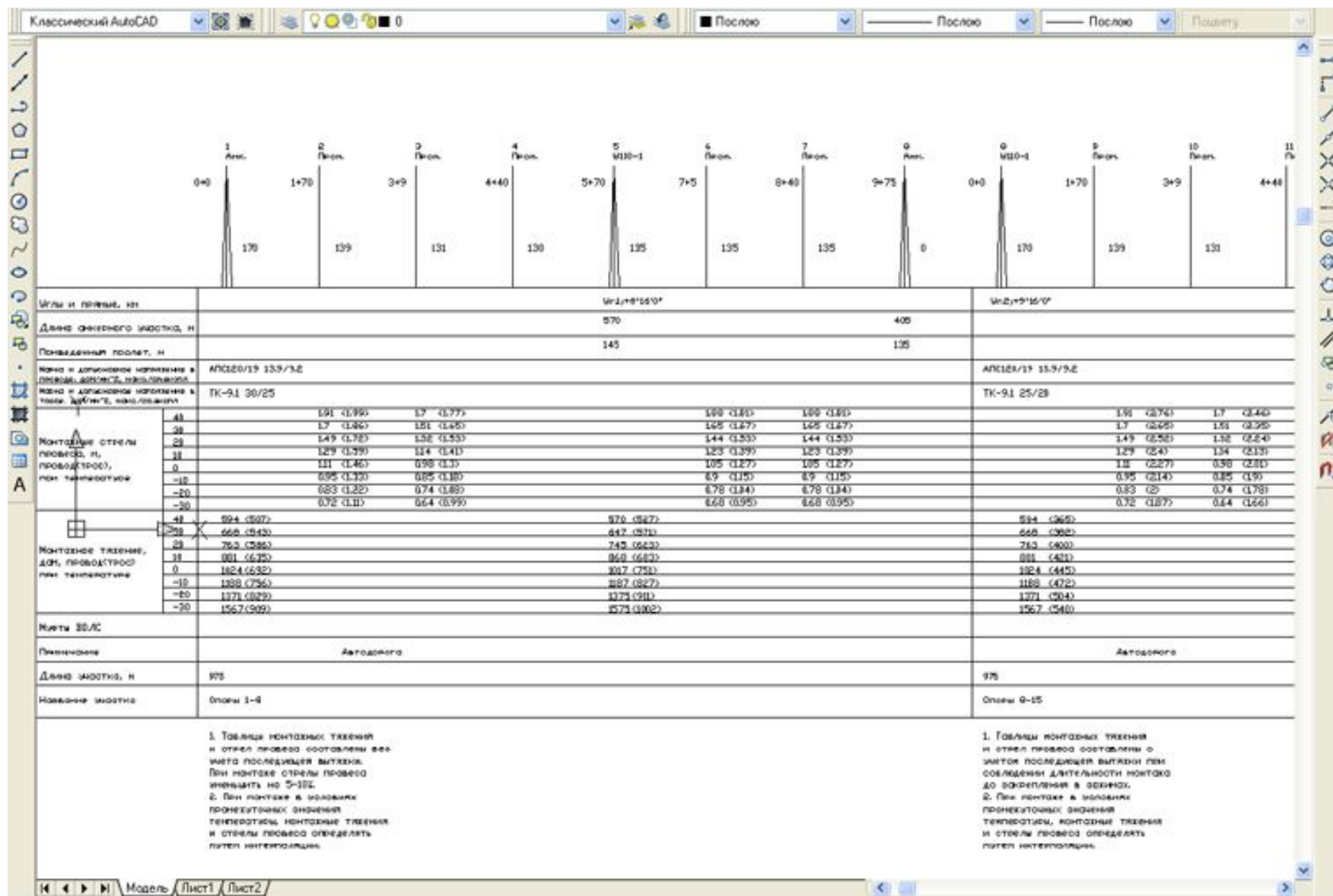
Опоры 1-8 / Опоры 9-16 /

Готово NUM

Кроме таблиц монтажных тяжений и стрел провеса формируется журнал расстановки опор с указанием, если нужно, шифров опор, пикетов, углов поворота трассы, пересекаемых сооружений. Подсчитываются длины участков и всей трассы. Для связистов эта форма применяется как «Ведомость подвески ВОЛС на ВЛ».

	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И
	№№ опор	Шифры опор	Углы, прямые, км	Пикеты установки опор	Пролёт до след. опоры	Анкерные и приведённые пролёты		Примечание
2								
3	8	У110-1	Уг.2; +9°16'0"	0+0	170,00			
4	9	Пром.		1+70	139			Пер.3; Автодорога
5	10	Пром.		3+9	131			
6	11	Пром.		4+40	130			
7	12	Анк.		5+70	135	570	145	
8	13	Пром.		7+5	135			
9	14	Пром.		8+40	135			
10	15	Анк.		9+75	0	405	135	
11		По участку:	975					
12		По трассе:	1950					

Для проектов предусматривается в версии LineMountCad вывод поопорной схемы ВОЛС ВЛ без профиля. Появилась возможность связать в одной выходной форме результаты расчёта монтажных тяжений и стрел провеса с журналом расстановки опор.





LineNet10

Проект Справочники Расчёт Помощь

Источники питания

Наименование источника питания	Код ист. пит.	Ном. напр. (кВ)	Сопrotивление системы (Ом)			
			Макс. режим		Мин. режим	
			R	X	R	X
ПС "Поротниково"	1	10	0.001	1.72	0.001	1.79
ПС "Бакчар"	2	10	0.001	2	0.001	2.5

Линии

101

Описание линий

Участок		Длина участка (км)	Провод. кабель	Шифр графика нагрузок	Макс. нагр. (кВА)	Марка трансф.
Начало	Конец					
101	1	1.4	A35			
1	ТПЗ-1	0.7	A35	20	20	TM-40
1	2	0.8				
2	16	0.4				
16	ТПЗ-2	0.01		1	125	TM-250
16	ТПЗ-20	0.1		1	315	TM-630
2	3	0.9				
3	14	0.1				
14	ТПЗ-13	0.1		1	125	TM-250
14	ТПЗ-3	0.31		1	80	TM-160
3	4	0.4				

Режимы работы

Источники, линии		Перемиычка				Узел откл.	Измен. нагрузки %
От	До	Узел нач.	Узел кон.	Длина (км)	Провод. кабель		
101				0			0
101	202	7	8	9	A35		0

5 Май 2008 г. 16:33:32

Программы расчёта распределительных сетей 0.4-10 кВ LineNet:

**LineNet10** - программа расчёта сетей 6, 10, 20 кВ на потери напряжения и токи короткого замыкания.

Результаты расчётов содержат все данные для последующих расчётов релейной защиты, определения пропускной способности линий и обеспечения качества электроэнергии у потребителя согласно ГОСТ.

Программа решает многие вопросы нормальных режимов и взаиморезервирования с использованием АВР и секционирования, в исходных данных может содержать все фидера районов сетей энергосистем и промышленных предприятий.

Microsoft Excel - Тест1\_норм\_реж.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Введите вопрос

B16 fx 101

В С D E F G H I J K L M N O P

5 Сеть 10 кВ ист.пит. ПС "Поротниково" линия 1

6 (В графе "Не доп.раб.ток" звездочкой (\*) помечены участки, где максимальный ток превышает допустимый)

7

8 **Нагрузочный максимум в голове линии (нормальный режим)**

Месяц	Январь			Март		Май	Июль	Август			Декабрь			
Час	8	11	18	3	21	1	11	3	8	11	3	8	10	11
	659	687	677	275	592	229	505	217	447	504	324	659	659	687

Участок	Провод, кабель	Максимальная расчётная мощность, кВт·А	Максимальный расчётный ток, А	Потери напряжения, %	Ток к.з. миним. режим, кА		Ток к.з. макс. режим, кА		Марка трансформатора	Ток к.з. на шинах 0.4 кВ ТП, кА	Доп. потери в сети 0.4 кВ, %	Не доп. раб. ток, *	
					двух-фазный	трёх-фазный	двух-фазный	трёх-фазный					
Начало	Конец	Длина, км											
101	1	1,400	A35	757,17	43,69	0,98	3,052	3,525	2,933	3,388			
1	ТПЗ-1	0,700	A35	20,00	1,15	0,98	1,695	1,958	1,664	1,922	TM-40	0,050	17,688
1	2	0,800	A35	757,17	43,69	1,53	1,652	1,908	1,623	1,874			
2	16	0,400	A35	389,20	22,46	1,64	1,498	1,730	1,475	1,704			
16	ТПЗ-2	0,010	A35	125,00	7,21	1,65	1,495	1,726	1,472	1,700	TM-250	0,272	17,020
16	ТПЗ-20	0,100	A35	315,00	18,18	1,67	1,464	1,690	1,442	1,665	TM-630	0,492	16,743

Лист1 / Лист2 / Лист3

Готово NUM

0.4 кВ LineNet04, с подвеской самонесущих изолированных проводов, с выбором мощности трансформаторов, сечений проводов и уставок защит, что вместе с программой LineNet10 обеспечит полноту решений в распределительных сетях.

Расчёт сетей 0.4 кВ на потери напряжения и токи короткого замыкания

Проект Расчёт Помощь

Общие данные по проекту

Наименование проекта				Марки проводов по разрешённым сечениям										
ВЛ 0.38 кВ и ТП 10/0.4 кВ в СЕЛЕ ПОКРОВКА НОВИ				16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	
№ ТП	1	Зона проекта	1	СИП СИП СИП СИП СИП СИП СИП СИП СИП СИП										

Изменить Очистить

Данные по защите отходящих линий

Тип защиты	1															
Номер линии от ТП	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Производственные			◆													

Изменить Очистить

Линии

1
2
3

Создать Изменить Модифицир. Удалить

Описание линий

Участок			Шифр потребителя	Количество	Мощность, кВт	Осветительная нагрузка, Вт	Электро-двигатели	Марка провода	Кол. фазн. пров.	Сечения проводов		
Начало	Конец	Длина, м								Фазн.	Нул.	Осв.
1	2	110	348	1	0.0	330		СИП	3	35	35	25
2	3	10	348	2	0.0	30		СИП	3	35	35	25
3	4	200	348	4	0.0	400		СИП	3	35	35	25
4	5	45	372	20	0.5	135		СИП	3	35	35	25
5	6	180	348	3	0.0	540		СИП	3	35	35	25
6	7	110	219	1	5.0	330	◆	СИП	3	35	35	25

Добавить Вставить Изменить Удалить

LineNet - расчёты распределительных электрических сетей [www.inecross.ru](http://www.inecross.ru)



Результаты расчётов представлены исходными данными (для контроля), сезонными нагрузками на ТП 10/0.4 кВ, выбранными сочетаниями изолированных проводов, уставками защитных аппаратов на отходящих линиях, рассчитанными значениями, мощностей, рабочих токов, токов коротких замыканий и потерь напряжения на всех участках, во всех узлах линий 0.4 кВ от ТП.

Сезонные нагрузки, кВА										
Зима		Весна		Лето		Осень				
День	Вечер	День	Вечер	День	Вечер	День	Вечер			
51	62	44	52	34	46	41	55			

Участок сети			Провод			Защита		Задаваемые провода		
Начало	Конец	Длина, м	фазный	нулевой	фонарный	Тип	Ток, А	фазный	нулевой	фонарный
1	2	110	3СИП35	СИП35	СИП25	ВА57-35	31,5	3СИП35	СИП35	СИП25
2	3	10	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
3	4	200	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
4	5	45	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
5	6	180	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
6	7	110	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
7	8	110	1СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
3	9	45	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
9	10	60	1СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
2	11	45	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
11	12	60	1СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
1	13	90	3СИП35	СИП35	СИП25	ВА57-35	40,0	3СИП35	СИП35	СИП25
13	14	20	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
14	15	45	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
15	16	45	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
16	17	60	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
17	18	45	1СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
14	19	180	2СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25
19	20	120	3СИП35	СИП35	СИП25			3СИП35	СИП35	СИП25



## Заключение

- Программы фирмы «ПроЭнергоСофт» используются от Минска до Петропавловска-Камчатского, от Мурманска до Алматы, для любых климатических зон. Подготовлен англоязычный вариант программ.
- Основные потребители программ: предприятия энергетики, связи и телекоммуникаций, нефтегазового комплекса, железной дороги, автодора, горнодобывающей промышленности, промышленные предприятия различного профиля. В ВУЗах программы используются в учебном процессе.
- Общее количество рабочих мест около 1 000 в свыше 250 организациях России и СНГ.
- Примечательно использование программ фирмы для целей экспертизы проектов сторонних организаций, применение их как вторых обосновывающих программ при недостатке обоснований в первых.

Подробности на сайте [www.linecross.ru](http://www.linecross.ru) Подробности на сайте [www.linecross.ru](http://www.linecross.ru) Подробности на сайте [www.linecross.ru](http://www.linecross.ru) Подробности на сайте [www.linecross.ru](http://www.linecross.ru)

Там же, на странице «Горячая линия» приведены контактные реквизиты разработчика программ, к которому можно обратиться с техническими вопросами.