ИНСТРУКТАЖ
по готовому примеру

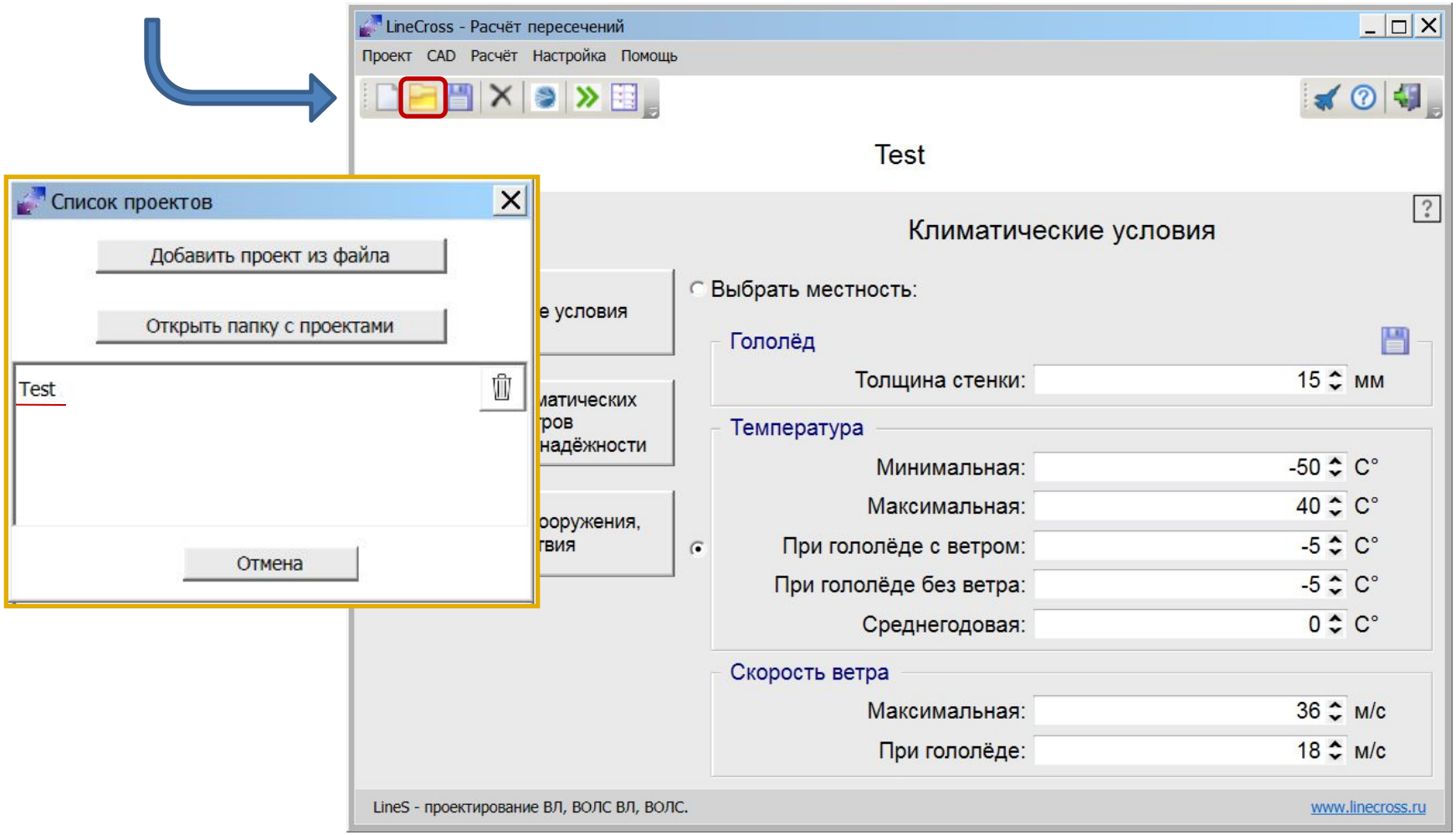
LineCross

© ООО «Айтея»

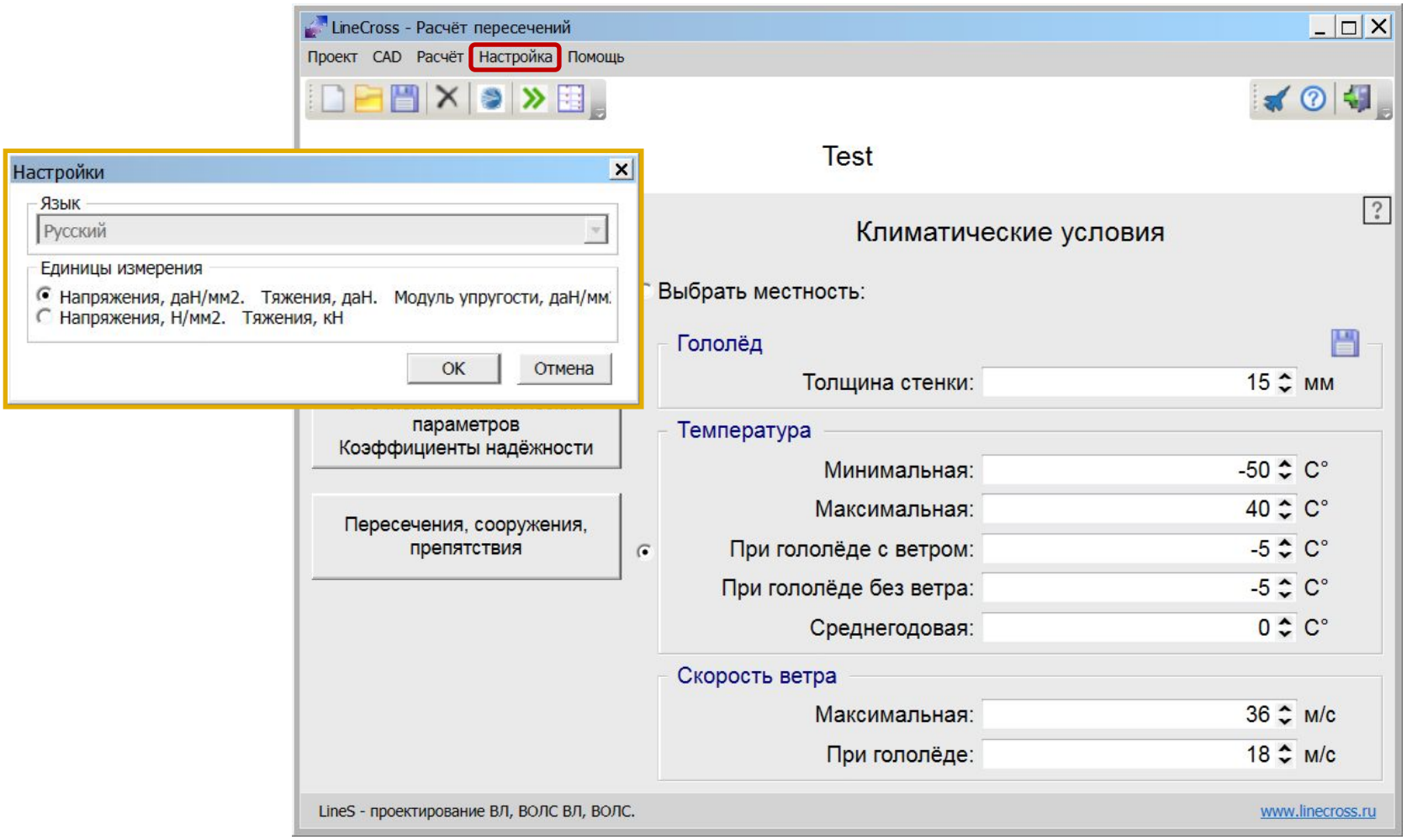
Открываем тестовый проект расчёта «**Test**»

кнопка

«Открыть проект»



Выбираем язык интерфейса программы и единицы измерения из меню **«Настройка»**



Корректируем климатические условия по данным метеостанции

Гололёд, мм - согласно данным метеостанций, если данных нет - руководствоваться картами и рекомендациями ПУЭ (2.5.46-2.5.47, Таблица 2.5.3). Повторяемость – 1 раз в 25 лет.

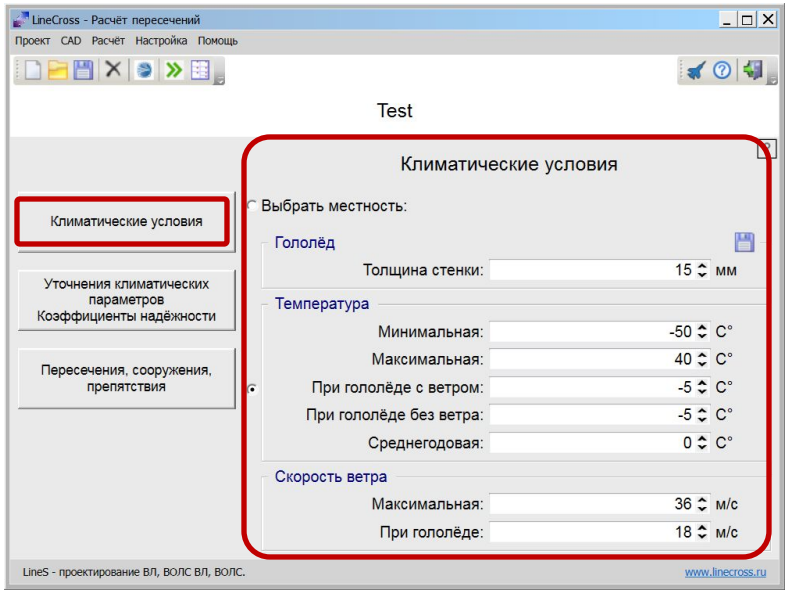
Температуры максимальная, минимальная (это не температура самой холодной пятидневки), среднегодовая - данные метеостанций. Это температуры абсолютные с повторяемостью 1 раз в 25 лет.

Внимание!

Если нужно учесть температуру дополнительного нагрева проводов электрическим током и от солнечной радиации - корректируйте максимальную температуру.

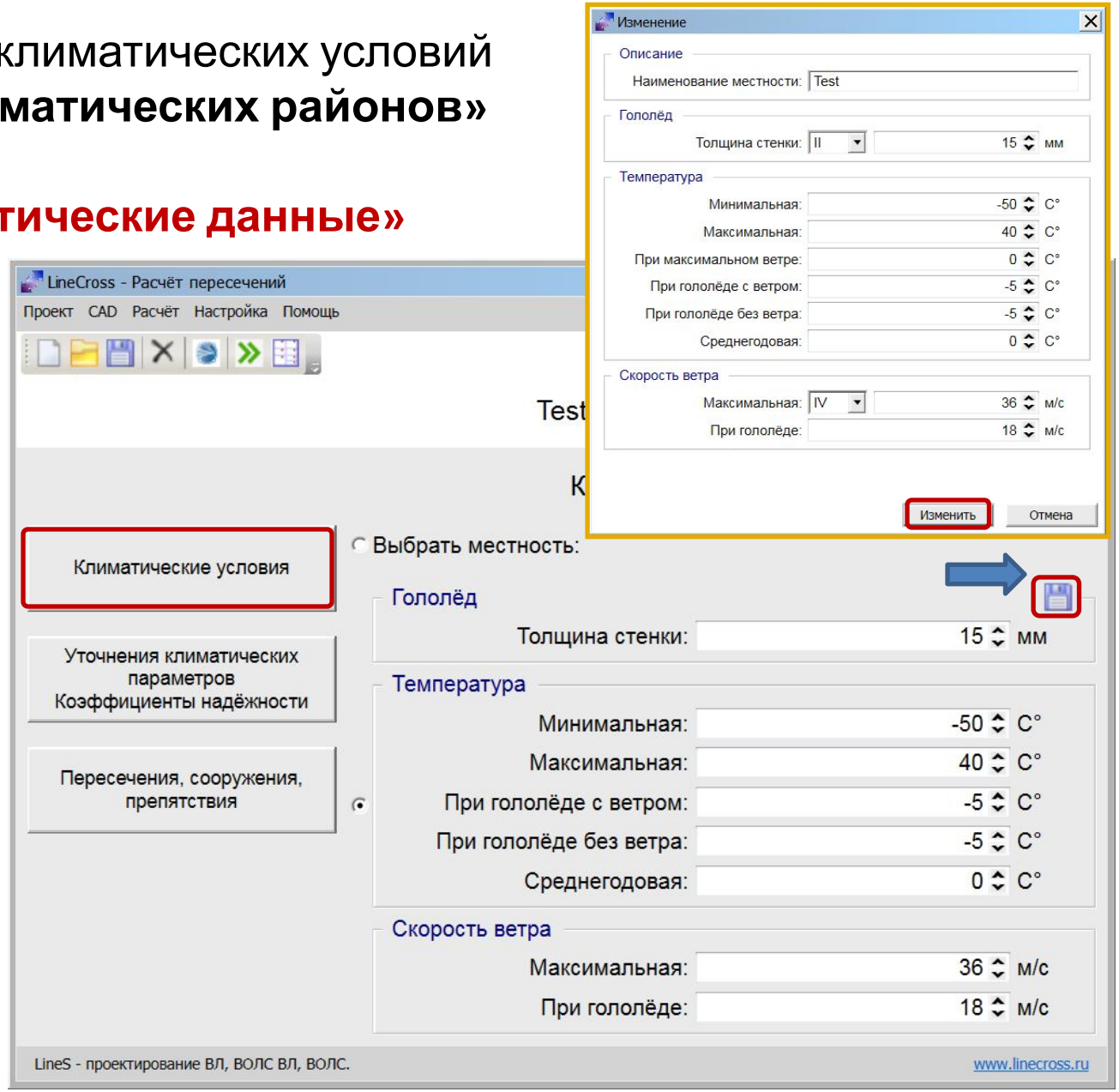
Температуры при гололёде и при максимальном ветре принимаются согласно ПУЭ. В некоторых случаях температура при гололёде с ветром равна -10° С
(данные метеостанций).

Максимальная скорость ветра, м/с - повторяемостью 1 раз в 25 лет и скорость ветра при гололёде (формула пересчёта с ветрового давления приведена в ПУЭ п.2.5.41) принимаются согласно данным метеостанций, при их отсутствии - согласно картам и рекомендациям ПУЭ (п.п.2.5.39 - 2.5.43, Таблица 2.5.1).

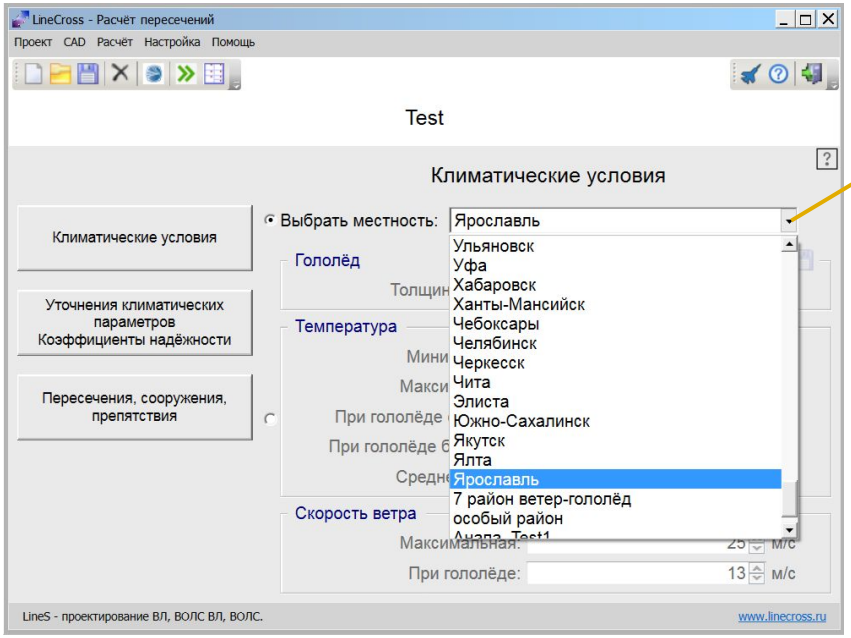


Сохраняем данные климатических условий в **«Справочник климатических районов»** кнопка

«Сохранить климатические данные»



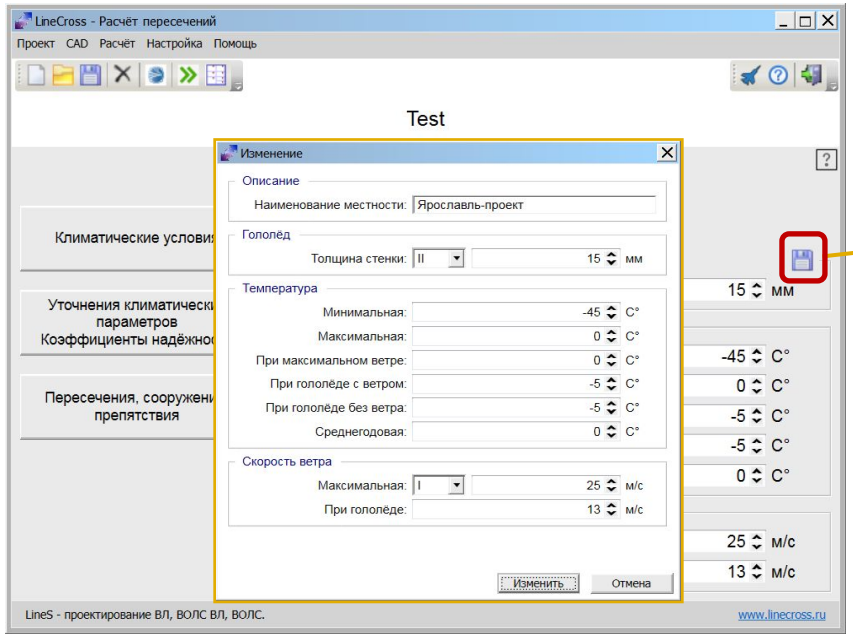
Справочник пользователя на диске *c:\ProgramData\ITEA\Dictionaries\climate.txt*



Можно выбрать местность из встроенного словаря климата.

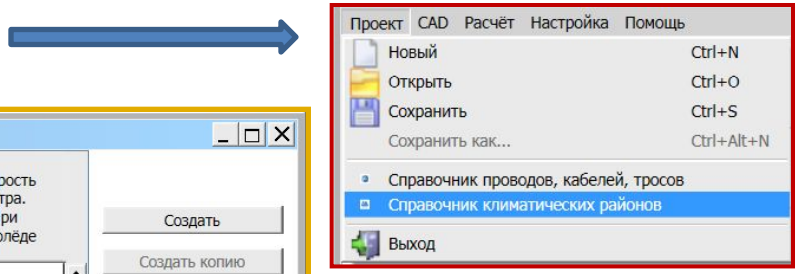
В словаре взяты данные по климатическим картам и таблицам **СП 20.13330.2016.**

Они являются ориентировочными!



Корректируйте климат согласно данным метеостанции и сохраняйте в справочник климата!

Справочник климатических районов



Наименование района	Гололёд. Толщина стенки	Температ ура. Мин.	Температ ура. Макс.	Температ ура. При макс. ветре	Температ ура. При гололёде с ветром	Температ ура. При гололёде без ветра	Температ ура. Среднего довая	Скорость ветра. Макс.	Скорость ветра. При гололёде
Ярославль	15	-45	0	-5	-5	-5	0	25	13
Ялта	25	-15	0	-5	-5	-5	0	32	16
Якутск	10	-65	0	-10	-10	-5	0	29	15
Южно-Сахалинск	35	-35	0	-5	-5	-5	0	45	23
Элиста	20	-35	45	-5	-5	-5	0	32	16
Чита	20	-45	0	-5	-5	-5	0	32	16

Общий справочник климатических районов делится на:

1. **Встроенный словарь климата**
   Файл внутри корневой папки программы ***/Defaults/climate.txt*** .
   Поставляется разработчиком LineS и носит рекомендательный характер, доступен только на чтение. «0» в словаре означает – «нет данных».

2. **Редактируемый справочник климата пользователя**
   Файл на диске ***c:\ProgramData\ITEA\Dictionaries\climate.txt***.

Данные обоих файлов отображаются в общем справочнике климатических районов всех программ LineS.

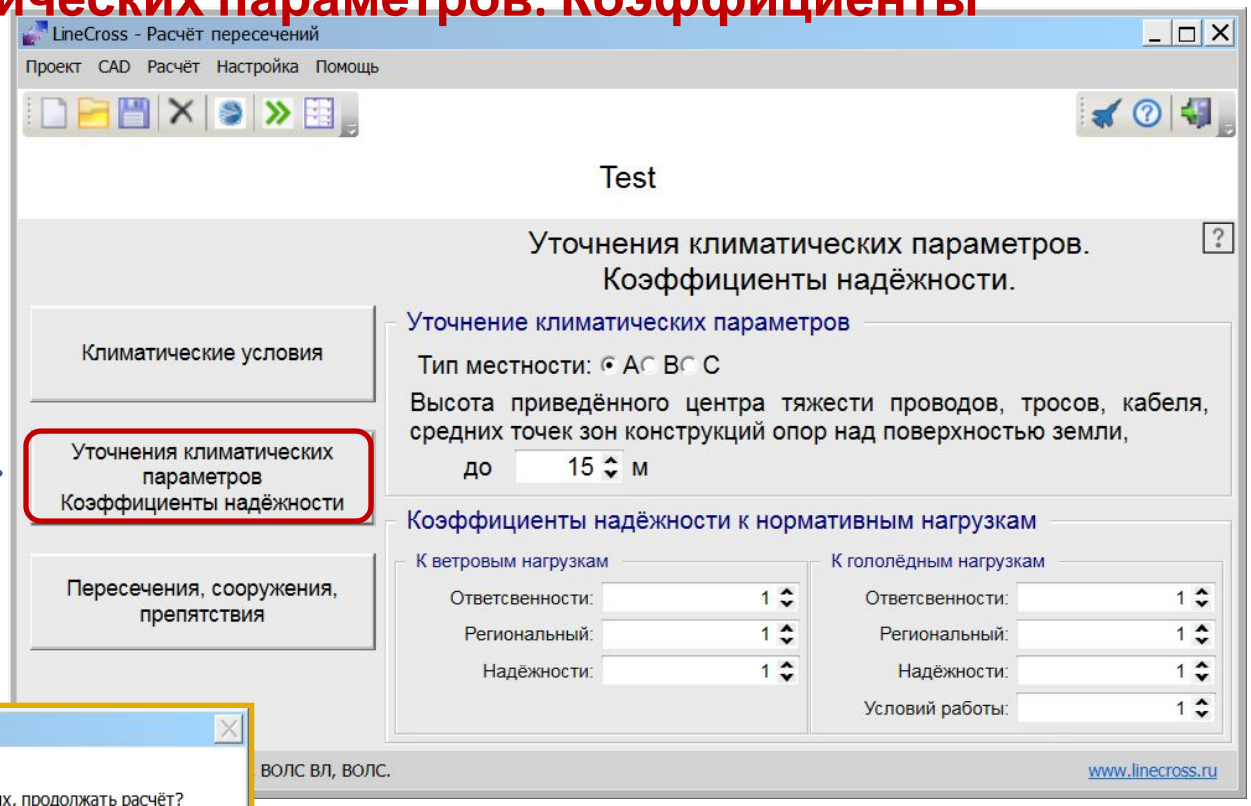
Задаём коэффициенты надежности к нормативным нагрузкам по проекту

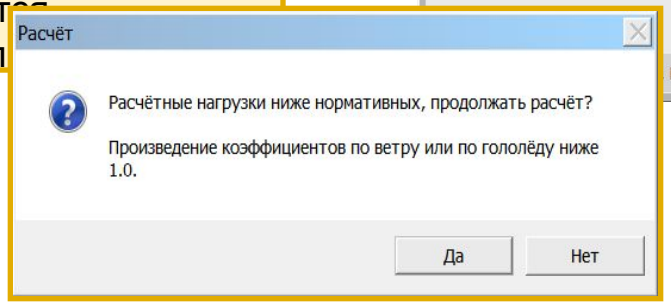
кнопка

«Уточнение климатических параметров. Коэффициенты

По умолчанию, согласно 2.5.11. ПУЭ-7, при отсутствии данных, коэффициенты надёжности принимаются равными 1.0.

Если произведение коэффициентов по ветру или по гололёду ниже 1.0, то при построении расчёта программой выдается предуп

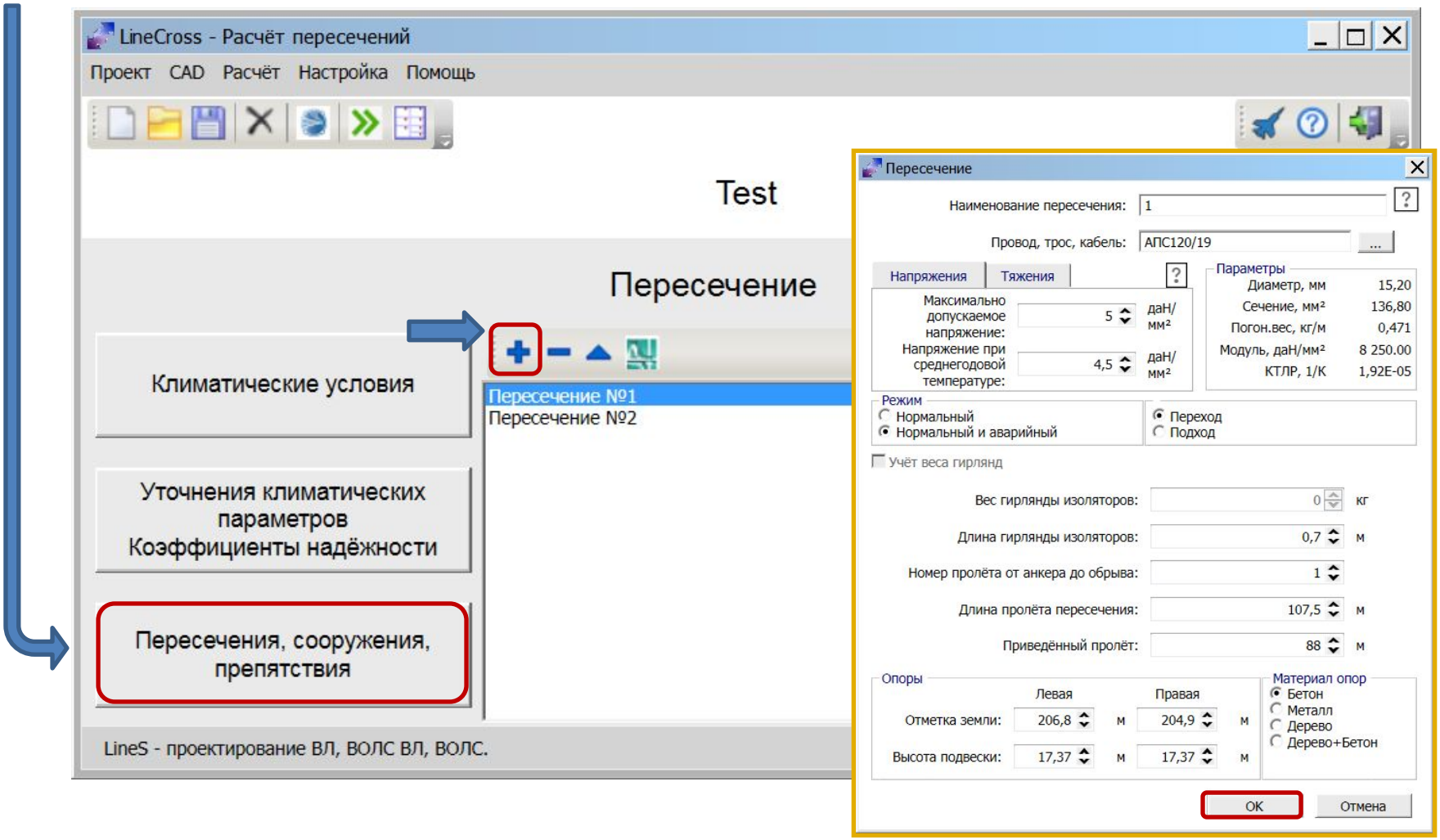




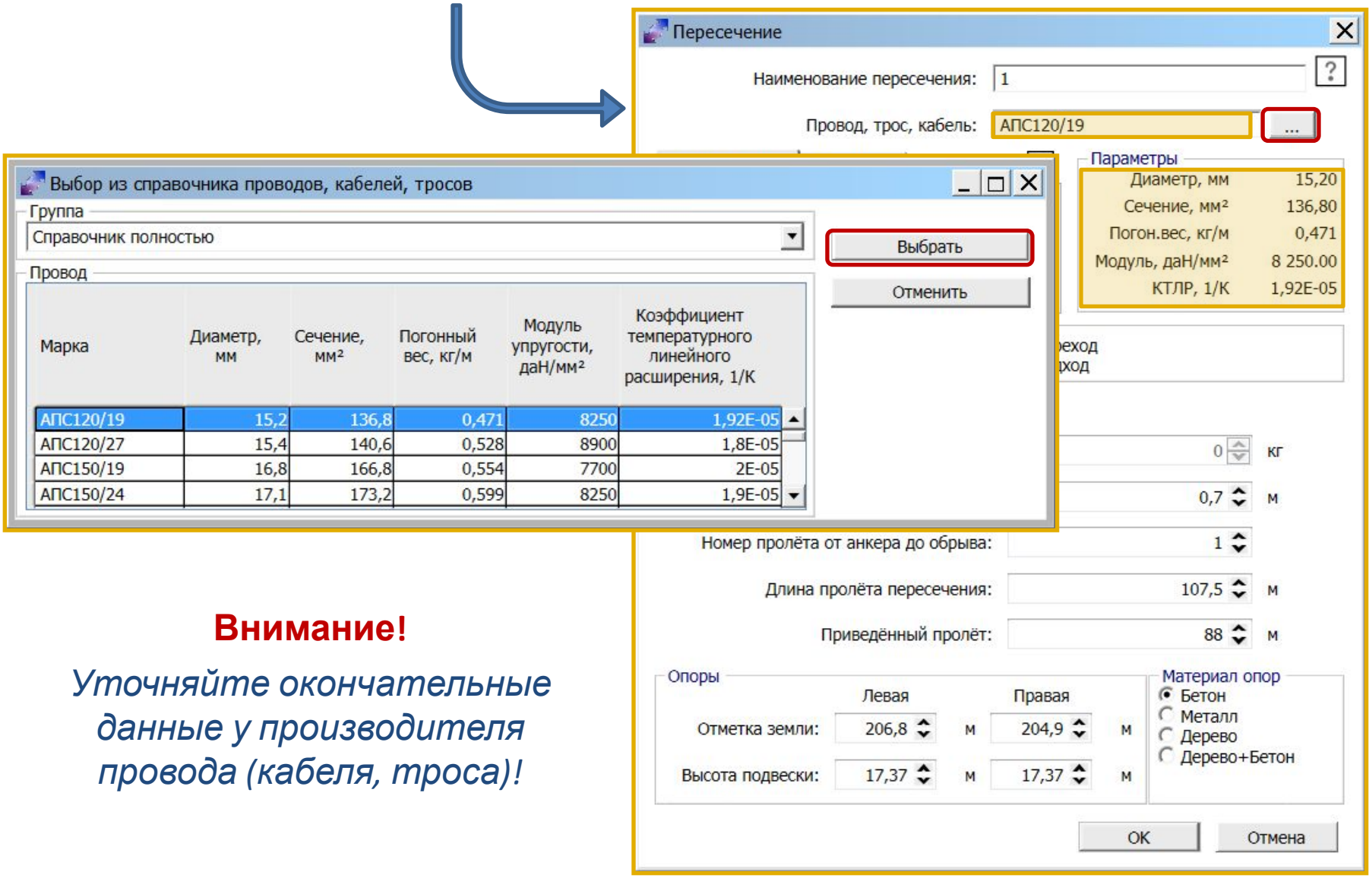
Внимание!

Применение коэффициентов надёжности согласовывается с заказчиком.

Добавляем пересечение
кнопка **«Пересечения, сооружения, препятствия»**



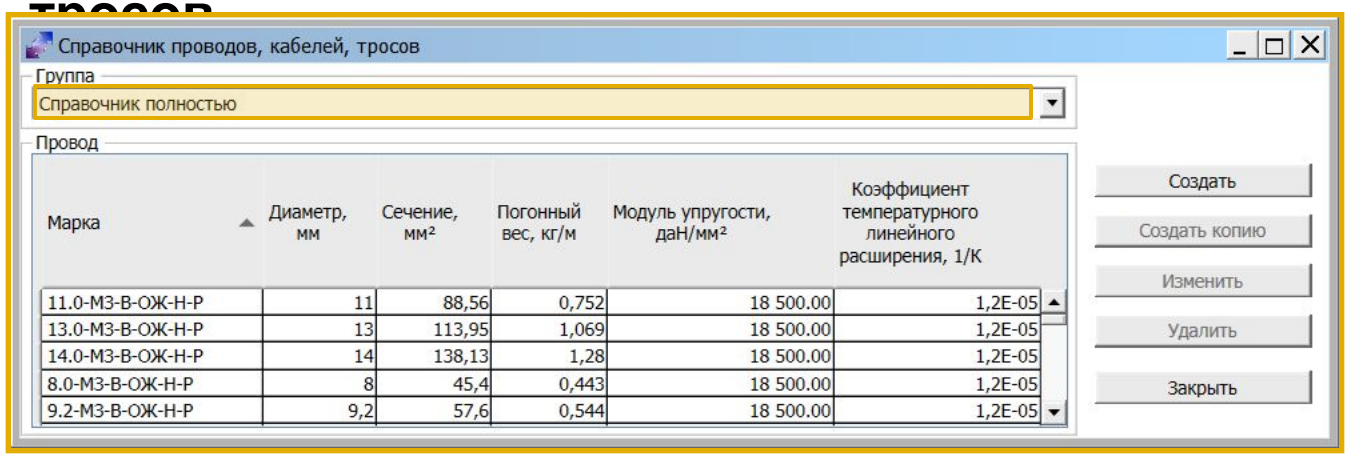
Выбор провода по проекту из словаря «**Справочника проводов, кабелей, тросов**»

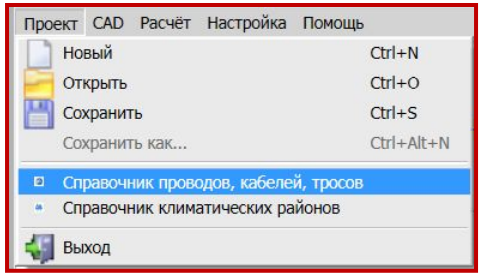


Внимание!

Уточняйте окончательные данные у производителя провода (кабеля, троса)!

Справочник проводов, кабелей, тросов





Группы проводов, тросов, кабелей в справочнике:

Группа 1 – провода по ГОСТ 839—80*Е
Напряжения (тяжения) принимаются полностью в соответствии с табл. 2.5.7. ПУЭ-7.
Группа 2 – провода по ТУ 3511-001-40914170-2012 ООО ОКП «ЭЛКА-Кабель»
Провода рассчитаны на большее разрывное усилие, чем по ПУЭ-7
Напряжения (тяжения) принимаются в процентах по ПУЭ-7 от разрывного усилия, указанного в каталоге продукции ОКП «ЭЛКА-Кабель». Допускаемые напряжения (тяжения) соответственно могут быть увеличены по сравнению с ПУЭ-7.
Группа 3 – провода по ТУ 16-705.183-81. Напряжения (тяжения) принимаются по ПУЭ-7.
Группа 4 – самонесущие изолированные провода, защищённые провода (СИП)
Напряжения (тяжения) принимаются согласно ПУЭ-7.
Группа 5 – стальные провода, тросы, канаты. Напряжения (тяжения) принимаются согласно ПУЭ-7.
Группа 6 - самонесущие волоконно-оптические кабели (ОКСН, ОКГТ и др.)
Группа 7 - прочие. Внесённые пользователями в собственные справочники (не проверено).

© ООО «Айтея»

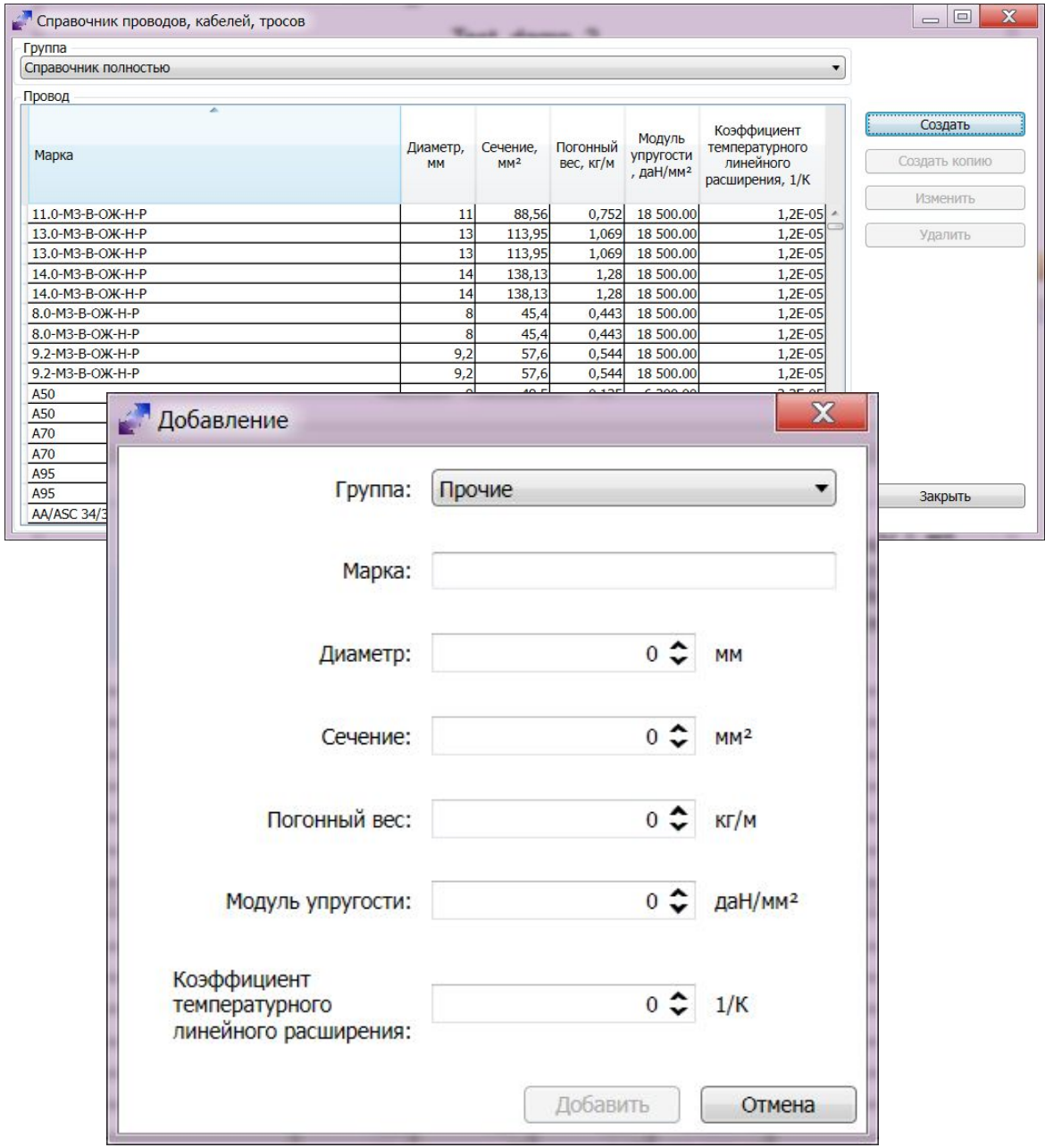
Состав справочника проводов, тросов, кабелей

Общий справочник состоит из двух частей:

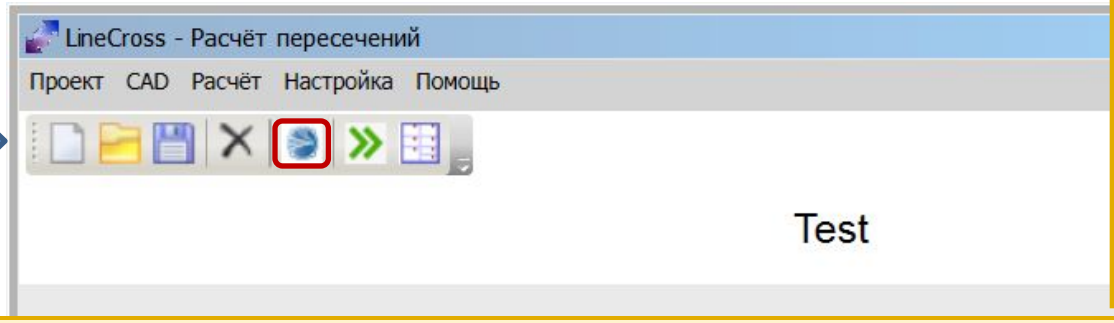
1. **Встроенный словарь**
   Файл внутри корневой папки программы ***/Defaults/base_provod.txt*** . Поставляется разработчиком LineS и носит рекомендательный характер, доступен только на чтение.

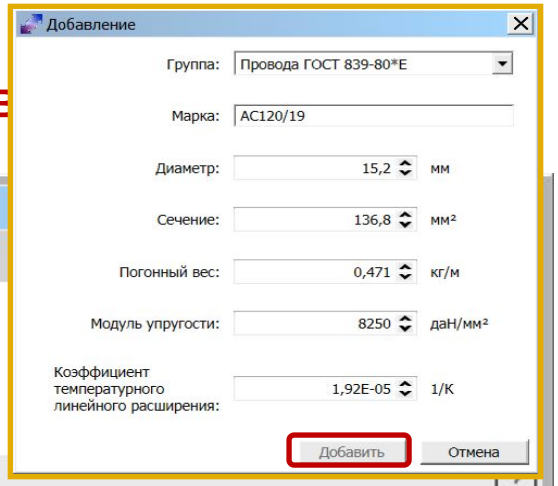
2. **Редактируемый справочник пользователя**
   Файл на диске ***c:\ProgramData\ITEA\Dictionaries\base_provod.txt***.

Один для всех программ LineS



Добавим в справочник свой провод (если нужно) кнопка **«Справочник проводов, кабелей, тросов**





Диаметр, мм - внешний диаметр провода, троса, самонесущего изолированного провода, кабеля вместе с изоляцией.
Для скрученного из изолированных жил самонесущего провода - общий внешний, эквивалентный диаметр. Испытывает воздействие ветра и образование гололёда.

Сечение, мм2 - площадь поперечного сечения несущей, силовой части конструкции провода, троса, для самонесущего изолированного провода - сечение только несущей жилы, для самонесущего кабеля – сечение твёрдой части. Для расчётов воздух между проволоками свивки, смазка и другие подобные материалы из сечения исключаются. Испытывает тяжение, приложенное к проводу, тросу, несущей части самонесущего изолированного провода, кабеля от собственного веса, натяжения, воздействия ветра, гололёда, изменения температуры.

Погонный вес, кг/м - вес одного метра провода, троса, всего самонесущего изолированного провода, кабеля.
1 кг = 0,981 даН = 9,81 Н (округление до 1 даН, 10 Н на результаты практически не влияет).

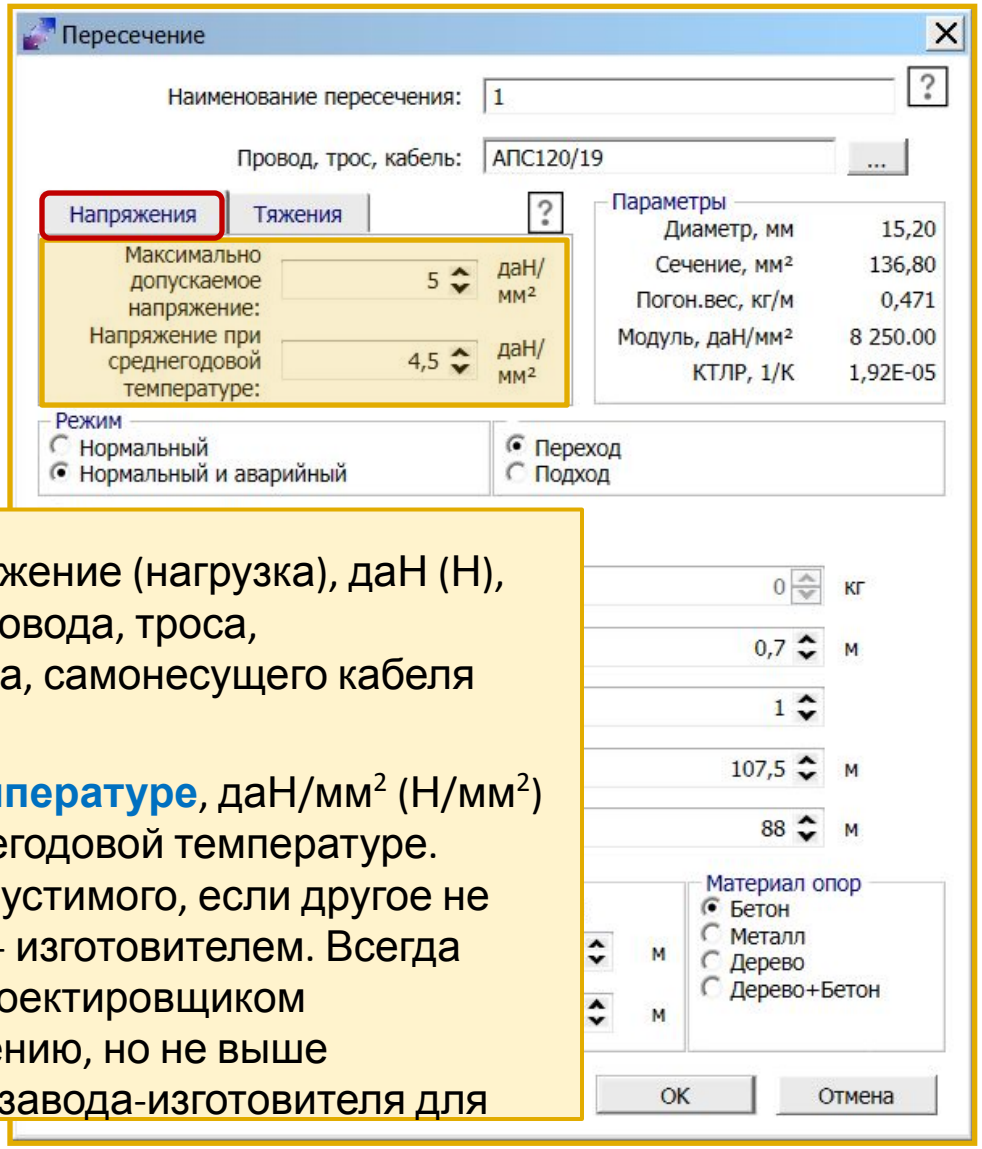
Модуль упругости провода, троса, самонесущего изолированного провода (по несущей жиле), для кабеля – по данным испытаний, приведённое к сечению твёрдой части кабеля, конечный, даН/мм2 (кН/мм2) - 1,0 гПа = 1000000000 Па = 1,0 кН/мм2 = 100 даН/мм2.

Коэффициент температурного линейного расширения, 1/К - изменение длины провода, троса, самонесущего изолированного провода, кабеля при изменении температуры на 1 градус. Для самонесущих изолированных проводов - по материалу несущей жилы, для кабелей – по данным испытаний. Для ввода в справочник программ 0,000002 соответствует 2х10-6 (2.0Е-6).

© ООО «Айтея»

Задаём напряжения или тяжения

В исходных данных указываем напряжения ИЛИ тяжения, (что удобно в конкретном расчёте)

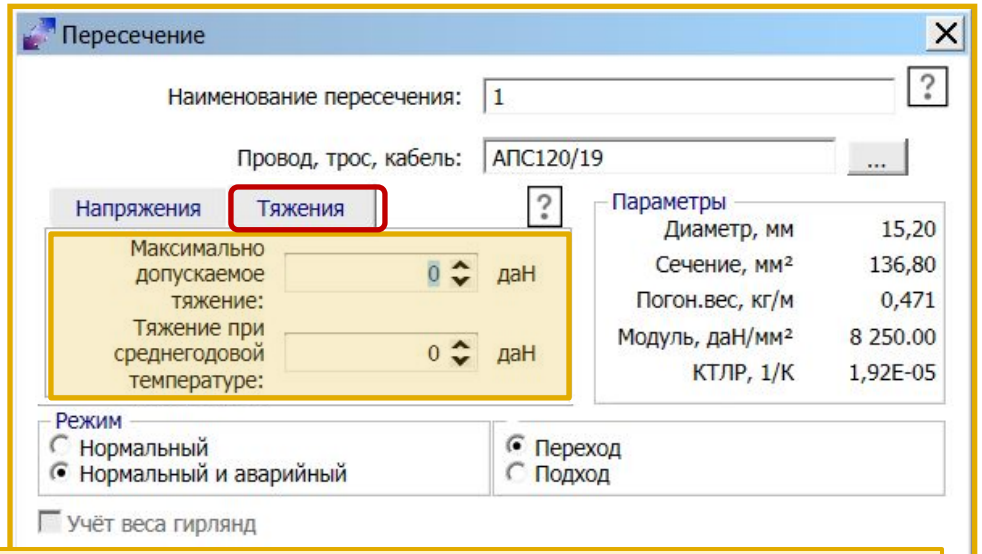


Напряжение, даН/мм^2 (Н/мм^2) – это тяжение (нагрузка), даН (Н), делённое на несущее сечение, мм^2, провода, троса, самонесущего изолированного провода, самонесущего кабеля связи.

Напряжение при среднегодовой температуре, даН/мм^2 (Н/мм^2) - напряжение, допускаемое при среднегодовой температуре. Обычно 50 - 75% от максимального допустимого, если другое не указано в ПУЭ, ГОСТ, ТУ или заводом - изготовителем. Всегда ниже или условно равно принятому проектировщиком максимальному допустимому напряжению, но не выше указанного по ПУЭ, ГОСТ, ТУ, данным завода-изготовителя для среднегодовой температуры.

© ООО «Айтея»

Задаём тяжения, если нет напряжений



Допускаемые тяжения (нагрузки) удобно задавать для самонесущих кабелей, обычно не имеющих в документации на них данных по допускаемым механическим напряжениям.

Максимальные тяжения (нагрузки) примем согласно ТУ, данных заводов – изготовителей провода, троса, кабеля (уточнять!!)

Реально для ВОЛС и особенно для ВОЛС ВЛ допускаемые нагрузки по проекту всегда ниже допускаемых нагрузок на кабель.

Учесть также нагрузочную способность опор и разрушающую способность на арматуру. Выбрать меньшее значение.

Нагрузки обычно снижают, если есть запас по габариту. Делаем несколько расчётов с разными тяжениями и принимаем решение, глядя в расчёт.

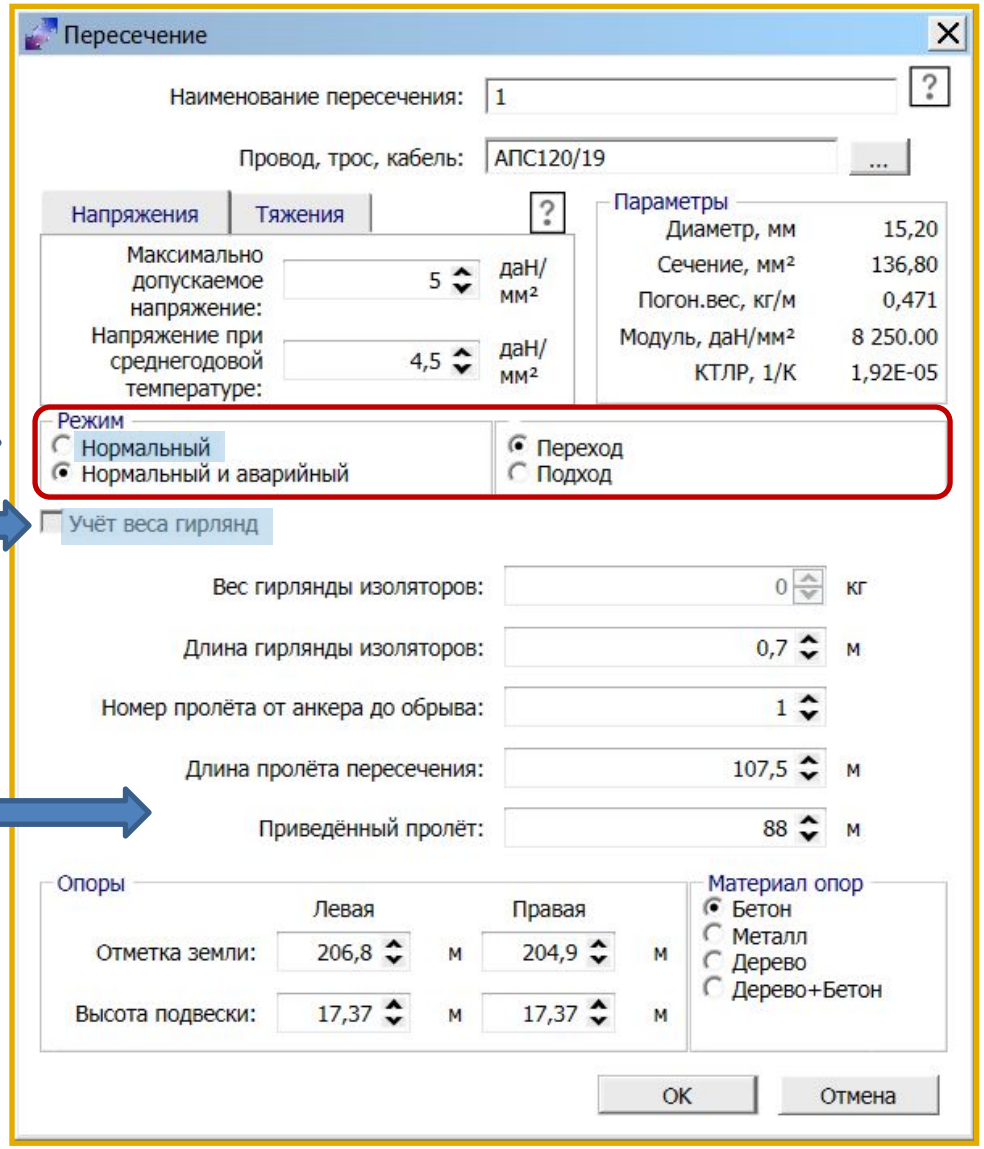
Всегда выгоднее иметь запас прочности как проводов, тросов, кабелей так и несущих конструкций.

Выбираем режим расчёта

Учёт веса гирлянд изоляторов – в малых пролётах с натяжными гирляндами и сниженными тяжениями (напряжениями) в проводе, указывается вес гирлянд изоляторов, длина гирлянды изоляторов.

*Учесть вес гирлянд можно только в «**Нормальном**» режиме расчёта.*

Если пересечение между анкерными опорами, то длина пролёта пересечения и величина приведённого пролёта одинаковы.



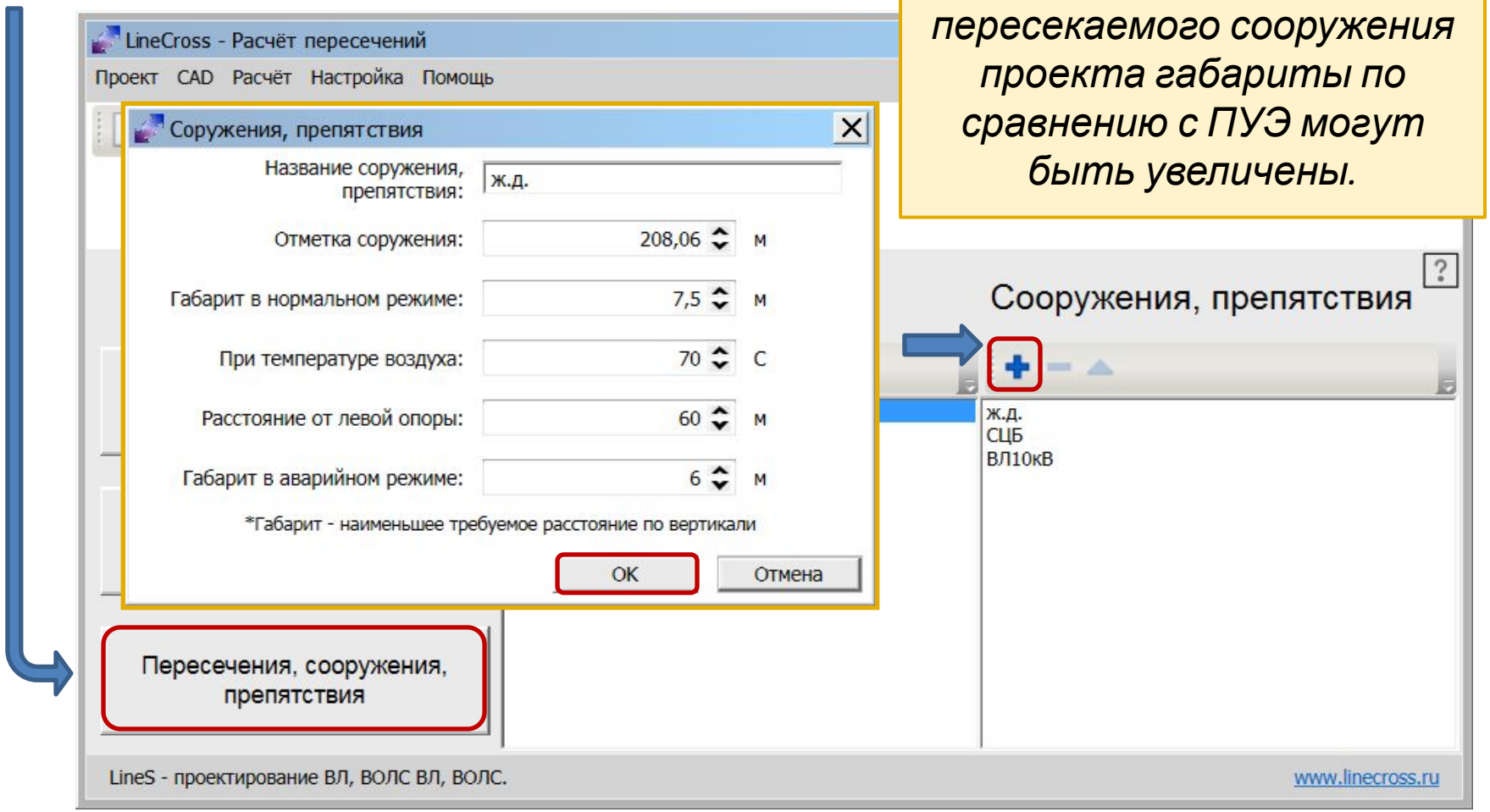
Внимание
при переходах и подходах – нижние или верхние провода, тросы.

© ООО «Айтея»

Добавляем сооружение, препятствие кнопка

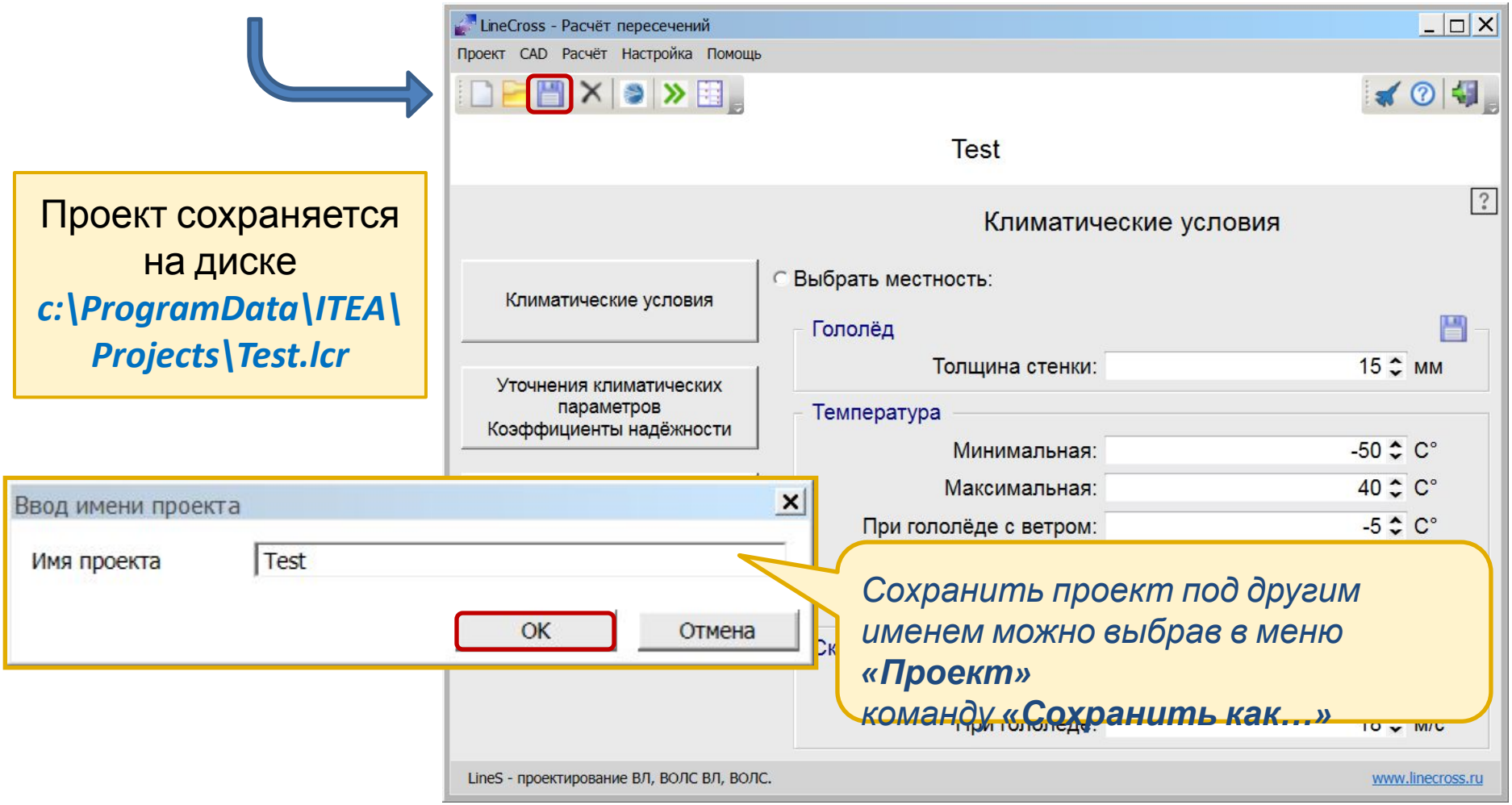
«Пересечения, сооружения, препятствия»

По требованию владельца пересекаемого сооружения проекта габариты по сравнению с ПУЭ могут быть увеличены.



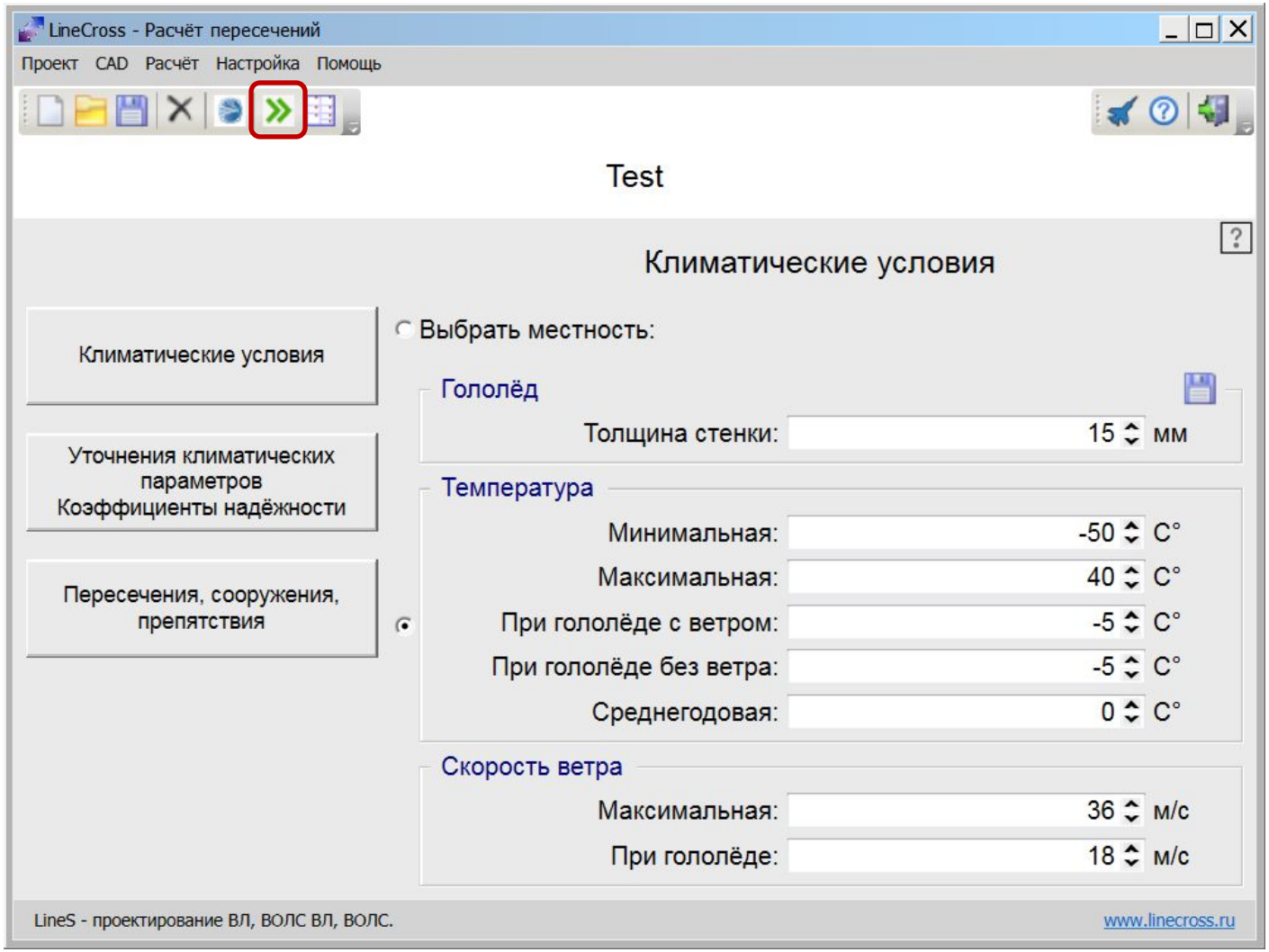
Сохраняем проект
кнопка
«Сохранить проект»

Проект сохраняется на диске
c:\ProgramData\ITEA\Projects\Test.lcr



*Сохранить проект под другим именем можно выбрав в меню **«Проект»** команду **«Сохранить как…»***

Делаем расчёт пересечений
кнопка **«Расчёт»**



Предварительный просмотр расчёта

Сохраняем результат расчёта в Excel

Выбираем место сохранения файла с отчётом ***Test.xls***

Расчёт пересечений для Test

Климатические условия

Толщина стенки гололёда, мм	15
Скорость ветра максимальная, м/с	36
Скорость ветра при гололёде, м/с	18
Температура минимальная, °С	-50
Температура максимальная, °С	40
Температура при гололёде без ветра, °С	-5
Температура при гололёде с ветром, °С	-5
Температура среднегодовая, °С	0

Коэффициенты надёжности к нормативным нагрузкам

К ветровым нагрузкам	
Ответственности	1,00
Региональный	1,00
Надёжности	1,00
К гололёдным нагрузкам	
Ответственности	1,00
Региональный	1,00
Надёжности	1,00
Условий работы	1,00

Уточнение климатических параметров

Тип местности	А
Высота приведённого центра тяжести проводов, тросов, кабеля, средних точек зон конструкций опор над поверхностью земли, м	15

Пересечение №1 | Пересечение №2

1			
Марка провода, троса, кабеля		АПС120/19	
Максимальное допускаемое напряжение, даН/мм²; тяжение, даН		5.00	684.00
То же, при среднегодовой температуре		4.50	615.60
Пролёты, м	L прив.	88,00	
	L перес.	107,50	
Высота подвеса проводов, м	H левая	17,370	
	H правая	17,370	
Отметка земли опор, м	U левая	206,800	
	U правая	204,900	
Отметка проводов опор, м	Y левая	224,170	
	Y правая	222,270	

Характеристика провода, троса, кабеля	
Диаметр, мм	15,20
Сечение, мм²	136,80
Погонный вес (нагрузка), кг/м	0,471
Модуль упругости, даН/мм²	8 250.00
КТЛР, 1/К	1,92E-05

Длина провода, троса, кабеля в пролёте, м	108,01
Напряжения в точках подвеса, даН/мм²	
на левой опоре	5.08
на правой опоре	5.05

Пересекаемое сооружение (препятствие)	Расстояние от высшей опоры, м	Отметка сооружения, м	Расчётная температура, °С	Стрела провеса, м (норм.)	Стрела провеса, м (авар.)	Требуемый габарит, м (норм.)	Требуемый габарит, м (авар.)	Расчётный габарит, м (норм.)	Расчётный габарит, м (авар.)
ж.д.	60,00	208,06	70,00	6,02	7,79	7,50	6,00	10,09	8,32
СЦБ	80,50	213,44	15,00	4,66	0,00	2,00	0,00	6,07	0,00
ВЛ10кВ	30,50	214,10	15,00	4,04	0,00	2,00	0,00	6,03	0,00

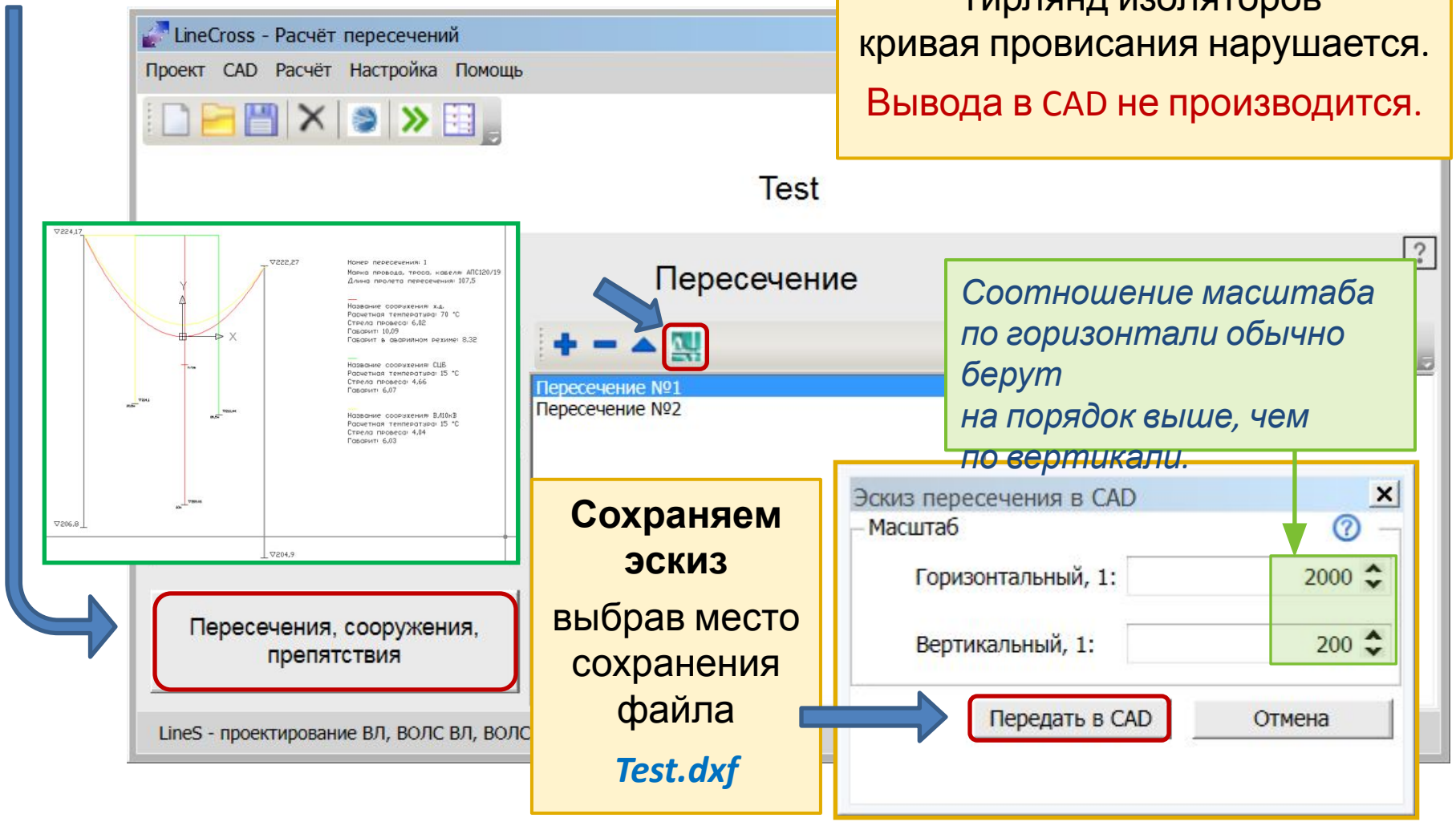
Пересекаемое сооружение (препятствие)	Расстояние от левой опоры, м	Отметка сооружения, м	Расчётная температура, ° С	Стрела провеса, м	Габарит в нормальном режиме, м (Треб.)	Габарит в нормальном режиме, м (Расч.)	Габарит в аварийном режиме, м (Треб.)	Габарит в аварийном режиме, м (Расч.)
ж.д.	60,00	208,06	70,00	6,02	7,50	10,09	6,00	8,32
СЦБ	80,50	213,44	15,00	4,66	2,00	6,07	0,00	0,00
ВЛ10кВ	30,50	214,10	15,00	4,04	2,00	6,03	0,00	0,00

© ООО «Айтея»

Передаём эскиз пересечения в **CAD**
кнопка
«Эскиз пересечения в CAD»

В случае учёта веса натяжных гирлянд изоляторов кривая провисания нарушается.

Вывода в CAD не производится.



Соотношение масштаба по горизонтали обычно берут на порядок выше, чем по вертикали.

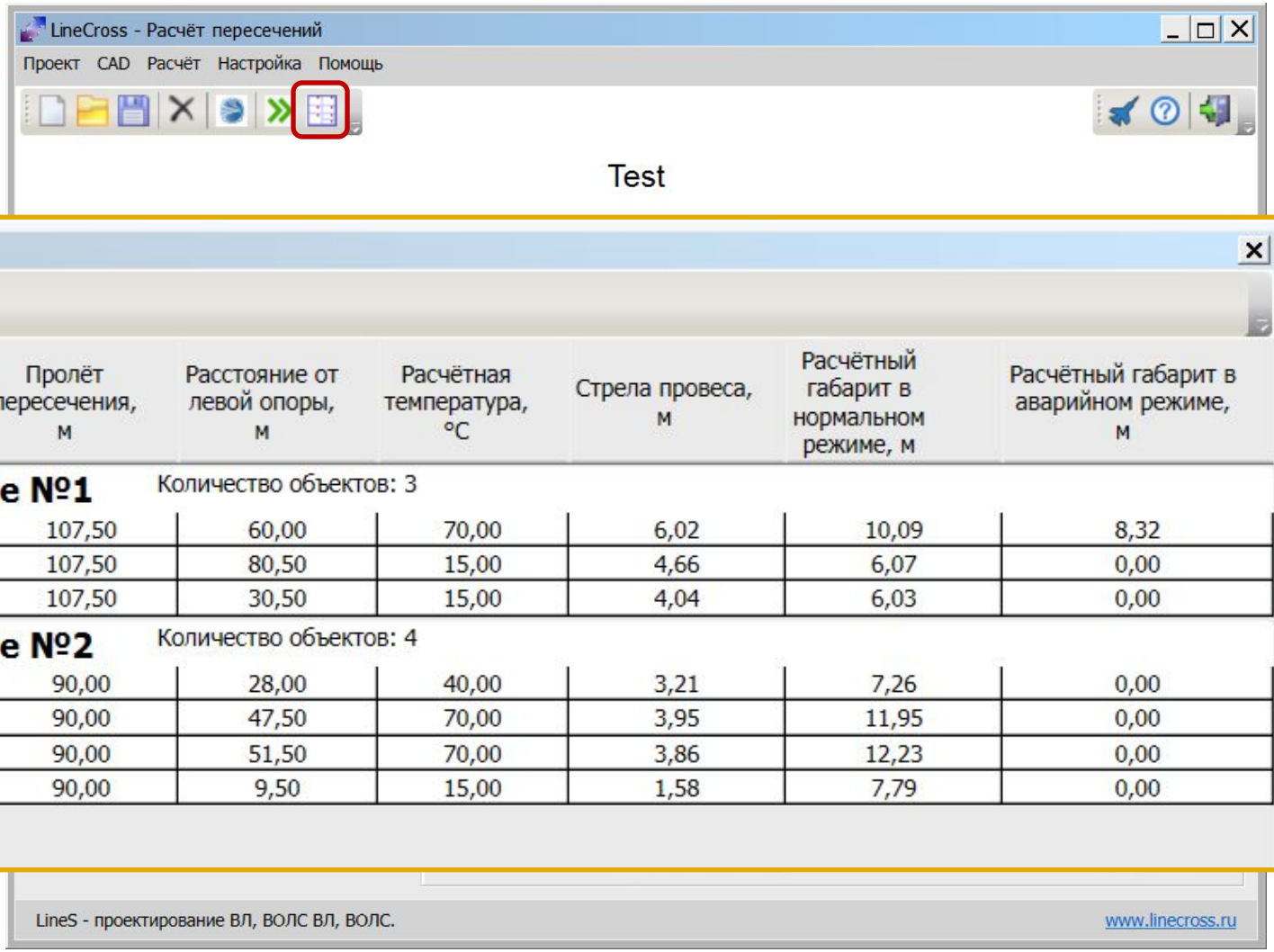
Сохраняем эскиз

выбрав место сохранения файла

Test.dxf

© ООО «Айтея»

кнопка **«Ведомость пересечений»**



Ведомость пересечений

Наименование пересекаемого объекта	Пролёт пересечения, м	Расстояние от левой опоры, м	Расчётная температура, °С	Стрела провеса, м	Расчётный габарит в нормальном режиме, м	Расчётный габарит в аварийном режиме, м
Пересечение №1	Количество объектов: 3					
ж.д.	107,50	60,00	70,00	6,02	10,09	8,32
СЦБ	107,50	80,50	15,00	4,66	6,07	0,00
ВЛ10кВ	107,50	30,50	15,00	4,04	6,03	0,00
Пересечение №2	Количество объектов: 4					
Линия связи	90,00	28,00	40,00	3,21	7,26	0,00
ж.д.	90,00	47,50	70,00	3,95	11,95	0,00
ж.д.	90,00	51,50	70,00	3,86	12,23	0,00
ВЛ 10 кВ	90,00	9,50	15,00	1,58	7,79	0,00

Правообладателем программ

LineCross

является

ООО «Айтея»

г. Новосибирск

тел./факс: (383) 231-12-12
231-02-13
218-81-40

E-mail: support@linecross.ru
aist@linecross.ru

Сайт в Интернете: www.linecross.ru