

Руководство пользователя по программе расчета вертикального трубопровода Альтеза.

1. Установка.....	1
2. Работа с программой.....	4
2.1 Базовые параметры трубопровода	4
2.2 Конфигурация трубопровода	4
2.2.1 Ручной режим управления участками самокомпенсации	4
2.2.2 Автоматический режим управления участками самокомпенсации	4
2.3 Формирование проекта.....	5
2.4 Анализ результатов.....	8
2.5 Расчет нагрузки на неподвижные опоры.....	10
3. Приложение А. Примеры расчета.....	12
3.1 Отопление. 60 этажей.....	12
3.2 Горячее водоснабжение. 14 этажей.....	16

1. Установка

Программа поставляется в виде установочного файла .exe, который требует установки дополнительных библиотек .NET для нормального функционирования приложения. При запуске установщика необходимо подключение к сети интернет для скачивания данных библиотек.

По завершении установки необходимо в папку приложения поместить Ключ Лицензии license.xml, который можно получить у компании Альтеза предоставив физический адрес компьютера. Одна лицензия зафиксирована для одного рабочего места. Для определения физического адреса рабочей станции необходимо в программной строке Windows подать команду "ipconfig /all" и передать компании Альтеза выделенный фрагмент:

```
Администратор: Командная строка
C:\Users\Admin>ipconfig /all

Настройка протокола IP для Windows

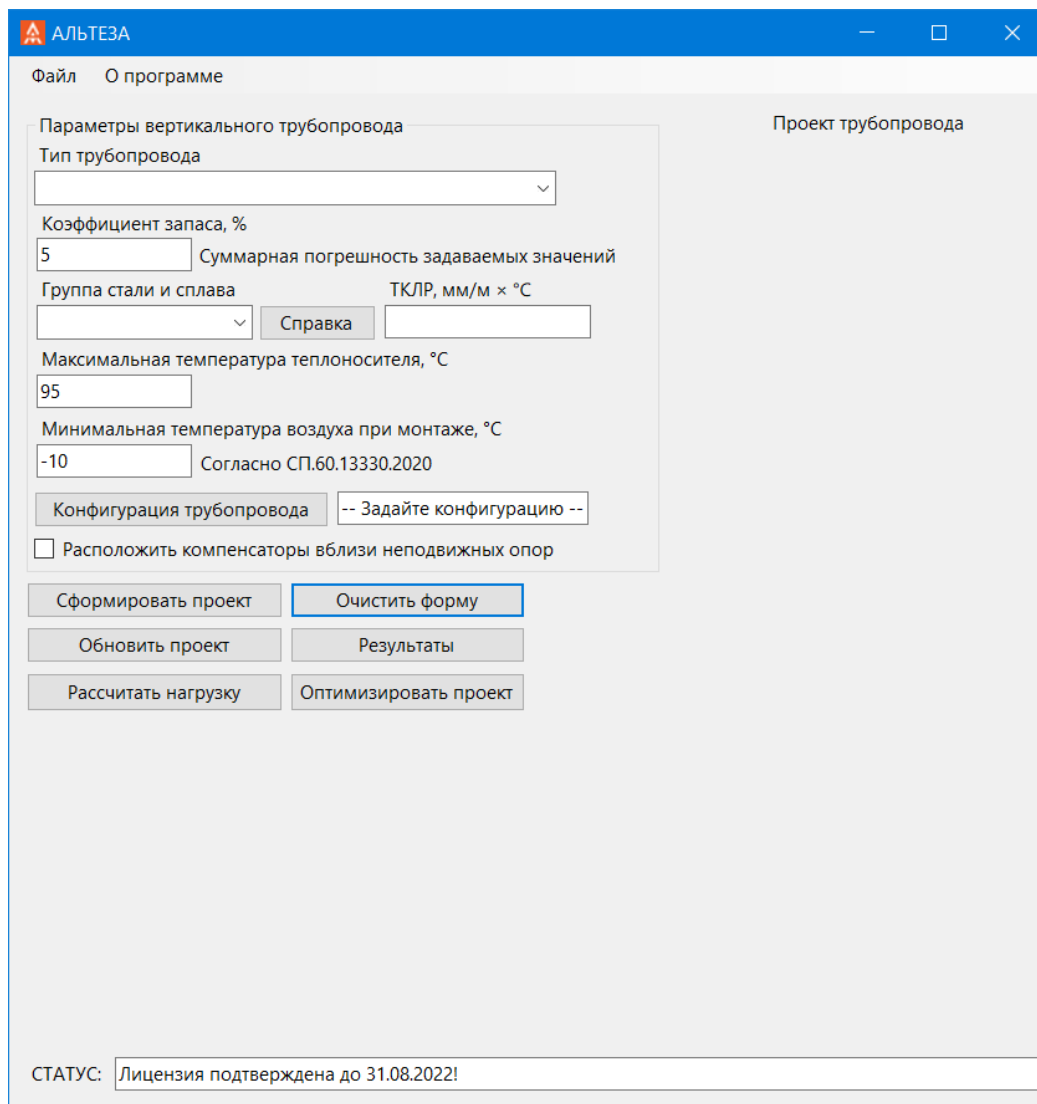
Имя компьютера . . . . . : Best-Комп
Основной DNS-суффикс . . . . . :
Тип узла. . . . . : Гибридный
IP-маршрутизация включена . . . . . : Нет
WINS-прокси включен . . . . . : Нет

Адаптер Ethernet Ethernet:

DNS-суффикс подключения . . . . . :
Описание. . . . . : Remote NDIS Compatible Device
Физический адрес. . . . . : 5E-12-A2-2B-80-15
Дhcp-включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . . . : fe80::5c12:a2ff:fe2b:8015%16(Основной)
IPv4-адрес. . . . . : 192.168.42.247(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Аренда получена. . . . . : 6 июля 2021 г. 18:22:17
Срок аренды истекает. . . . . : 6 июля 2021 г. 19:52:23
Основной шлюз. . . . . : 192.168.42.129
DHCP-сервер. . . . . : 192.168.42.129
IAID DHCPv6 . . . . . : 792073684
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-25-6A-FD-2D-90-78-41-CE-6D-2D
DNS-серверы. . . . . : 192.168.42.129
NetBios через TCP/IP. . . . . : Включен

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 1:
```

При корректном определении лицензии программа выдаст положительный статус лицензии:



Информацию о программе можно получить, перейдя в меню «О программе > Информация»:



Программа автоматической расстановки
компенсаторов и неподвижных опор
марки "Альтеза"
© 2021 Альтеза,
Все права защищены.
Поддержка: support@altezza-com.ru



Сертификат соответствия № 003-2021.

Соответствует требованиям:

ГОСТ 51571-2000, ГОСТ 32935-2014, ГОСТ 3262-75, ГОСТ 10704-91,
СП 60.13330-2020, СП 30.13330-2020, СП 124.1330-2012, СП 73.13330-2016

Литература:

- ГОСТ 3262-75, ГОСТ 10704-91, СП 131.13330.2020, СП 30.13330.2016, СП 60.13330.2016, СТО НП «АВОК» 1.05-2006, СТО НП «АВОК» 2.1-2017
- ISBN 978-5-98267-066-3, Рекомендации АВОК, Компенсаторы



2. Работа с программой.

Расчет трубопровода разделяется на несколько этапов.

2.1 Базовые параметры трубопровода

Необходимо задать базовые параметры трубопровода: тип, коэффициент запаса, температурные параметры, а также тепловой коэффициент линейного расширения (далее ТКЛР), либо выбрать группу, исходя из информации, доступной по кнопке «Справка». Соответствие номенклатур РФ и зарубежных можно посмотреть на различных интернет-ресурсах, например, https://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov/stk/

2.2 Конфигурация трубопровода

Следующим этапом следует сконфигурировать трубопровод, нажав кнопку «Конфигурация трубопровода». В программе предусмотрена возможность делить трубопровод на участки, отличающиеся какими-либо параметрами (диаметр, высота этажа или допустимое смещение точек врезки).

2.2.1 Ручной режим управления участками самокомпенсации

В ручном режиме можно указать параметры нижнего и верхнего участков самокомпенсации. Следует отметить, что на данном этапе значения удлинения для данных участков рассчитываются исходя из длины участков в метрах. Параметры установки неподвижных опор должны быть согласованы с первым и последним участком трубопровода. Нажатие кнопки «Проверить» позволяет рассчитать удлинения и подтвердить правильность конфигурации. Пример конфигурации 1:

The screenshot shows the 'Конфигурация трубопровода' (Pipe Configuration) window. It contains a table with the following data:

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN40	9.90	3	5	3.3	17
2	DN32	13.20	6	9	3.3	17
3	DN25	16.50	10	14	3.3	17
*						

Below the table are buttons: 'Проверить', 'Очистить', and 'Авто-выбор'. There is a text input field with '17' and the label 'Общее число этажей'. Below that are two rows of checkboxes and input fields:

<input checked="" type="checkbox"/>	Задать вручную нижний участок самокомпенсации	Длина, м: 7	Удлинение, мм: 9.13	Этаж установки неподвижной опоры: 3
<input checked="" type="checkbox"/>	Задать вручную верхний участок самокомпенсации	Длина, м: 7	Удлинение, мм: 9.13	Этаж установки неподвижной опоры: 15

At the bottom, there is a 'СТАТУС:' field with the text 'успешно!'.

2.2.2 Автоматический режим управления участками самокомпенсации

В автоматическом режиме следует указывать параметры всех этажей дома. Нажатие кнопки «Проверить» проверяет правильно задания параметров и предлагает этажи установки нижней и верхней неподвижных опор. Пример конфигурации 2:

Конфигурация трубопровода

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN40	16.50	1	5	3.3	17
2	DN32	13.20	6	9	3.3	17
3	DN25	26.40	10	17	3.3	17
*						

Общее число этажей

	Длина, м	Удлинение, мм	Этаж установки неподвижной опоры
<input type="checkbox"/> Задать вручную нижний участок самокомпенсации	<input type="text" value="9.90"/>	<input type="text" value="12.91"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="checkbox"/> Задать вручную верхний участок самокомпенсации	<input type="text" value="9.90"/>	<input type="text" value="12.91"/>	<input type="text" value="15"/>

СТАТУС:

Для принятия предлагаемой конфигурации следует нажать кнопку «Авто-выбор»:

Конфигурация трубопровода

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN40	6.60	4	5	3.3	17
2	DN32	13.20	6	9	3.3	17
3	DN25	16.50	10	14	3.3	17
*						

Общее число этажей

	Длина, м	Удлинение, мм	Этаж установки неподвижной опоры
<input type="checkbox"/> Задать вручную нижний участок самокомпенсации	<input type="text" value="9.90"/>	<input type="text" value="12.91"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="checkbox"/> Задать вручную верхний участок самокомпенсации	<input type="text" value="9.90"/>	<input type="text" value="12.91"/>	<input type="text" value="15"/>

СТАТУС:

Можно видеть, что программа автоматически исправила параметры участков. Далее следует закрыть данное окно.

2.3 Формирование проекта.

Исходя из опыта или производственной необходимости, перед формированием проекта можно задать ограничение «Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор». В таком случае программа расположит все компенсаторы непосредственно под неподвижными опорами. Если подобное ограничение не задавать, то программа оптимизирует расположение неподвижных опор и компенсаторов в соответствии с ограничениями на смещения врезок, заданные в конфигурации трубопровода. Однако, следует отметить, что при использовании DN50 и более программа также будет

автоматически располагать компенсаторы вблизи неподвижных опор. При нажатии на кнопку «Сформировать проект», можно видеть следующий результат для примера конфигурации 1:

The screenshot shows the ALTEZA software interface. On the left, the 'Parameters of vertical pipe' section includes:

- Тип трубопровода: Отопление, сварное соединение
- Коэффициент запаса, %: 5
- Суммарная погрешность задаваемых значений: [input field]
- Группа стали и сплава: Группа 1
- ТКЛР, мм/м × °C: 0.0118
- Максимальная температура теплоносителя, °C: 95
- Минимальная температура воздуха при монтаже, °C: -10
- Согласно СП.60.13330.2020
- Конфигурация трубопровода: 0.00
- Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор

Buttons at the bottom left: Сформировать проект (highlighted), Очистить форму, Обновить проект, Результаты, Рассчитать нагрузку, Оптимизировать проект.

On the right, the 'Project of the pipe' visualization shows a vertical blue line representing the pipe through 17 floors. Red 'X' marks indicate compensator locations at floors 2, 9, and 14. Red double lines indicate fixed supports at floors 5 and 12.

STATUS: Успешно!

Для примера конфигурации 2:

Параметры вертикального трубопровода

Тип трубопровода

Отопление, сварное соединение

Коэффициент запаса, %

5 Суммарная погрешность задаваемых значений

Группа стали и сплава

Группа 1

Справка

ТКЛР, мм/м × °C

0.0118

Максимальная температура теплоносителя, °C

95

Минимальная температура воздуха при монтаже, °C

-10 Согласно СП.60.13330.2020

Конфигурация трубопровода

0.00

 Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор

Сформировать проект

Очистить форму

Обновить проект

Результаты

Рассчитать нагрузку

Оптимизировать проект

Проект трубопровода



СТАТУС: Успешно!

2.4 Анализ результатов.

При нажатии на кнопку «Результаты» можно видеть результаты расчета смещения врезок, а также набор компенсаторов и неподвижных опор компании Альтеза, требуемых для реализации проекта.

Результаты расчета

	Начальный этаж	Конечный этаж	Допустимое смещение точек врезки, мм	Максимальное смещение точек врезки, мм
▶	1	2	-	8.61
	3	5	17	12.91
	6	9	17	17.22
	10	12	17	12.91
	13	14	17	8.61
	15	17	-	12.91
*				

Необходимый набор компенсаторов и опор

	Этаж	Артикул компенсатора
▶	5	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.32
	12	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.25
*		

	Этаж	Артикул НО
▶	3	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-40
	10	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-25
	15	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-25
*		

Пересчитать

На данном этапе необходимо оценить, насколько результаты расстановки удовлетворяют требованиям проектировщика по числу компенсаторов и опор, а также по рассчитанным смещениям точек врезки. Если необходимо скорректировать проект, это можно сделать вручную в данном окне, изменяя параметры набора компенсаторов и опор. При нажатии «Пересчитать» будут рассчитаны новые участки и максимальные смещения точек врезки. Параметры допустимого смещения точек врезки в данном окне менять нельзя.

Пример изменения конфигурации:

Результаты

Результаты расчета

	Начальный этаж	Конечный этаж	Допустимое смещение точек врезки, мм	Максимальное смещение точек врезки, мм
▶	1	3	-	12.91
	4	6	17	12.91
	7	10	17	17.22
	11	12	17	8.61
	13	14	17	8.61
	15	17	-	12.91
*				

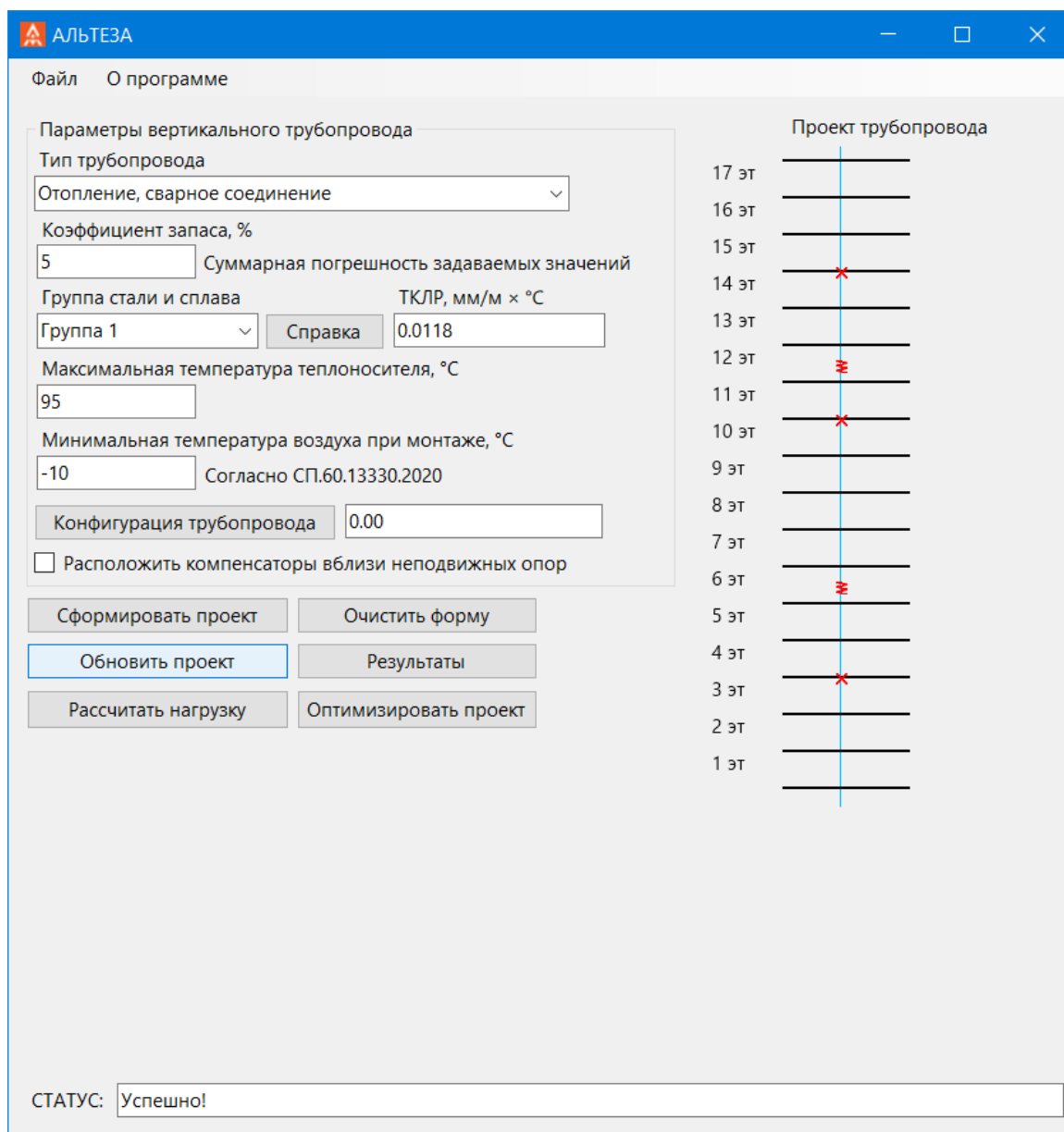
Необходимый набор компенсаторов и опор

	Этаж	Артикул компенсатора
	6	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.32
▶	12	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.25
*		

	Этаж	Артикул НО
	4	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-40
▶	11	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-25
	15	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-25
*		

Пересчитать

Далее необходимо закрыть окно и нажать кнопку «Обновить проект»:



2.5 Расчет нагрузки на неподвижные опоры

Для расчета нагрузки на неподвижные опоры нажмите кнопку «Рассчитать нагрузку». Расчет нагрузки производится с учетом следующих параметров:

- Параметры труб выбираются в соответствии с ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 10704-91 для Ду200.
- Объемный вес воды принимается равным 1000 кгс/м^3 .
- Параметры компенсаторов соответствуют выбранным в главе 2.4 изделиям компании АЛТЕЗА.

Нагрузка на неподвижные опоры

	# НО	Нагрузка, кгс
	0	570.91
	1	341.86
▶▶		

Рассчитанный максимальный осевой ход

	# Компенсатор	Осевой ход, мм
▶	0	30.13
	1	17.22
*		

3. Приложение А. Примеры расчета.

3.1 Отопление. 60 этажей.

Необходимо рассчитать трубопровод отопления для 60-этажного жилого дома. Врезки предполагается располагать поэтажно, начиная с 41 этажа. При этом мы имеем разную высоту потолков в зависимости от этажа. Воспользуемся ручным способом задания участков самокомпенсации.

Конфигурация трубопровода

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN200	24.00	3	8	4.00	36.00
2	DN125	36.30	9	19	3.30	36.00
3	DN80	36.30	20	30	3.30	36.00
4	DN50	33.00	31	40	3.30	36.00
5	DN32	30.00	41	50	3.00	15.00

Проверить Очистить Авто-выбор

60 Общее число этажей

	Длина, м	Удлинение, мм	Этаж установки неподвижной опоры
<input checked="" type="checkbox"/> Задать вручную нижний участок самокомпенсации	8.00	10.43	3
<input checked="" type="checkbox"/> Задать вручную верхний участок самокомпенсации	9.00	11.74	58

СТАТУС: успешно!

Параметры вертикального трубопровода

Тип трубопровода

Отопление, сварное соединение

Коэффициент запаса, %

5 Суммарная погрешность задаваемых значений

Группа стали и сплава

ТКЛР, мм/м × °C

Группа 1 Справка 0.0118

Максимальная температура теплоносителя, °C

95

Минимальная температура воздуха при монтаже, °C

-10 Согласно СП.60.13330.2020

Конфигурация трубопровода 0.00

Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор

Сформировать проект

Очистить форму

Обновить проект

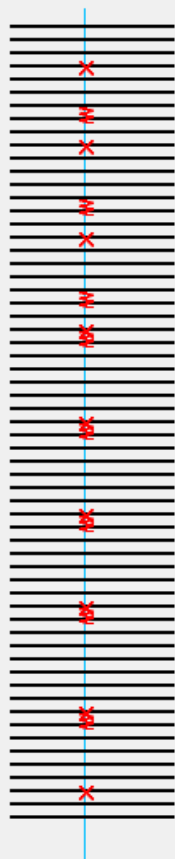
Результаты

Рассчитать нагрузку

Оптимизировать проект

Проект трубопровода

60 эт
59 эт
58 эт
57 эт
56 эт
55 эт
54 эт
53 эт
52 эт
51 эт
50 эт
49 эт
48 эт
47 эт
46 эт
45 эт
44 эт
43 эт
42 эт
41 эт
40 эт
39 эт
38 эт
37 эт
36 эт
35 эт
34 эт
33 эт
32 эт
31 эт
30 эт
29 эт
28 эт
27 эт
26 эт
25 эт
24 эт
23 эт
22 эт
21 эт
20 эт
19 эт
18 эт
17 эт
16 эт
15 эт
14 эт
13 эт
12 эт
11 эт
10 эт
9 эт
8 эт
7 эт
6 эт
5 эт
4 эт
3 эт
2 эт
1 эт



СТАТУС: Успешно!

Результаты расчета

	Начальный этаж	Конечный этаж	Допустимое смещение точек врезки, мм	Максимальное смещение точек врезки, мм
	1	2	-	10.43
	3	8	36	31.30
	9	16	36	34.43
	17	23	36	30.13
	24	30	36	30.13
	31	37	36	30.13
	38	40	36	12.91
	41	44	15	15.65
	45	47	15	11.74
	48	51	15	15.65
	52	54	15	11.74
	55	57	15	11.74
	58	60	-	11.74
▶*				

Необходимый набор компенсаторов и опор

	Этаж	Артикул компенсатора
▶	8	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.35/17.125
	16	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.35/17.125
	23	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.80
	30	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.50
	37	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.50
	40	АЛЬТЕЗА.А.Х.1.6.33/10.32

	Этаж	Артикул НО
▶	3	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-200
	9	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-125
	17	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-125
	24	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-80
	31	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-50
	38	АЛЬТЕЗА.А.Н.О-50

Пересчитать

Нагрузка на неподвижные опоры

	# НО	Нагрузка, кгс
	0	6415.45
	1	4800.12
	2	2058.37
	3	958.27
	4	934.05
	5	534.51
	6	525.69
	7	360.69
▶▶		

Рассчитанный максимальный осевой ход

	# Компенсатор	Осевой ход, мм
▶	0	31.30
	1	34.43
	2	30.13
	3	30.13
	4	30.13
	5	28.56
	6	27.39
	7	23.48
*		

3.2 Горячее водоснабжение. 14 этажей.

Необходимо рассчитать трубопровод отопления для 14-этажного жилого дома. Врезки предполагается располагать поэтажно. При этом воспользуемся автоматическим методом установки нижней и верхней неподвижных опор.

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN32	46.20	1	14	3.3	15

Проверить Очистить Авто-выбор

14 Общее число этажей

Длина, м Удлинение, мм Этаж установки неподвижной опоры

Задать вручную нижний участок самокомпенсации 9.90 13.70 4

Задать вручную верхний участок самокомпенсации 9.90 13.70 12

СТАТУС: успешно!

Принимаем конфигурацию:

Участок	Диаметр трубопровода	Длина, м	Начальный этаж	Конечный этаж	Высота этажа	Допустимое смещение точек врезки
1	DN32	26.40	4	11	3.3	15

Проверить Очистить Авто-выбор

14 Общее число этажей

Длина, м Удлинение, мм Этаж установки неподвижной опоры

Задать вручную нижний участок самокомпенсации 9.90 13.70 4

Задать вручную верхний участок самокомпенсации 9.90 13.70 12

СТАТУС: успешно!

Получаем следующий проект расстановки:

АЛЬТЕЗА

Файл О программе

Параметры вертикального трубопровода

Тип трубопровода
Водоснабжение, резьбовое соединение

Коэффициент запаса, %
5 Суммарная погрешность задаваемых значений

Группа стали и сплава ТКЛР, мм/м × °С
Группа 3 Справка 0.0165

Максимальная температура теплоносителя, °С
70

Минимальная температура воздуха при монтаже, °С
-10 Согласно СП.60.13330.2020

Конфигурация трубопровода 0.00

Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор

Сформировать проект Очистить форму

Обновить проект Результаты

Рассчитать нагрузку Оптимизировать проект

Проект трубопровода

14 эт
13 эт
12 эт
11 эт
10 эт
9 эт
8 эт
7 эт
6 эт
5 эт
4 эт
3 эт
2 эт
1 эт

СТАТУС: Успешно!

Видим, что нас данная расстановка не устраивает, т.к. используется слишком много компенсаторов. На данном этапе можно попробовать оптимизировать проект, нажав клавишу «Оптимизировать проект»:

АЛЬТЕЗА

Файл О программе

Параметры вертикального трубопровода

Тип трубопровода
Водоснабжение, резьбовое соединение

Коэффициент запаса, %
5 Суммарная погрешность задаваемых значений

Группа стали и сплава ТКЛР, мм/м × °С
Группа 3 Справка 0.0165

Максимальная температура теплоносителя, °С
70

Минимальная температура воздуха при монтаже, °С
-10 Согласно СП.60.13330.2020

Конфигурация трубопровода 0.00

Расположить компенсаторы вблизи неподвижных опор

Сформировать проект Очистить форму

Обновить проект Результаты

Рассчитать нагрузку Оптимизировать проект

Проект трубопровода

14 эт
13 эт
12 эт
11 эт
10 эт
9 эт
8 эт
7 эт
6 эт
5 эт
4 эт
3 эт
2 эт
1 эт

СТАТУС: успешно!

Можно видеть, что проект был успешно оптимизирован. Далее можно оценить итоговые результаты и расчет нагрузки:

Результаты расчета

	Начальный этаж	Конечный этаж	Допустимое смещение точек врезки, мм	Максимальное смещение точек врезки, мм
▶	1	4	-	18.27
	5	7	15	13.70
	8	10	15	13.70
	11	14	-	18.27
*				

Необходимый набор компенсаторов и опор

	Этаж	Артикул компенсатора
▶	7	АЛЬТЕЗА.В.Х.1.6.33/10.32
*		

	Этаж	Артикул НО
▶	5	АЛЬТЕЗА.В.Н.О-32
	11	АЛЬТЕЗА.В.Н.О-32
*		

Пересчитать

Нагрузка на неподвижные опоры

	# НО	Нагрузка, кгс
	0	556.75
▶▶		
*		

Рассчитанный максимальный осевой ход

	# Компенсатор	Осевой ход, мм
▶	0	27.41
*		