

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ



СИСТЕМА
КОМПОЗИТНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ

Grupa Konsultingowo-Inżynieryjna

1. ПРИМЕНЕНИЕ

- химические установки (кислоты, щелочи различных химических смесей)
- установки производственной воды
- установки холодильных агентов
- Трубопроводы в которых необходимо поддерживать постоянную температуру перекачиваемого вещества
- надземные трубопроводы питьевой воды (например, переходы через реки)
- трубопроводы на горных территориях
- трубопроводы геотермальных вод

2. СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ

- композитные трубы
- композитные фасонные детали
- комплект соединений
- крепления
- дополнительно трубы, фасонные детали и арматура без предварительной изоляции

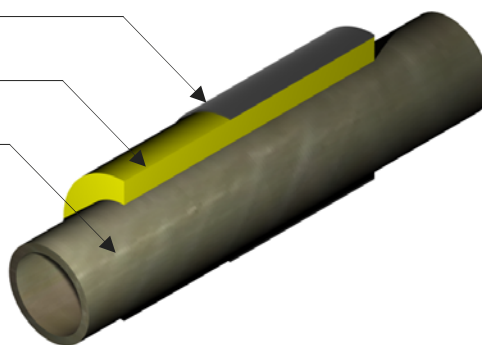
3. КОНСТРУКЦИЯ

- Предохранительная труба
- Полиуретановая пенка
- Проводная труба

Дополнительные элементы системы



- **обогревательный кабель**
- **мониторинг герметичности**



3.1. ПРОВОДНАЯ ТРУБА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Пластик Упрочненный Стекловолокном (Стеклопластик). Изготавливается путем пропитки стекломатериалов различными видами смол (полиэстровыми, винилоэстровыми и эпоксидными).

Далеко не во всех областях применения предъявляются такие высокие требования к конструкции, материалу и функциональности, как в промышленных установках. В связи с этим, здесь необходимы материалы с высокой коррозионной, химической и физической стойкостью, а также длительным сроком эксплуатации. Стеклопластик соответствует таким требованиям. Это идеальный материал для промышленного использования там, где условия эксплуатации очень тяжелые.

Тем не менее, не только его свойства, но также и универсальность в применении дает ему превосходство перед другими материалами.

3.1. ПРОВОДНАЯ ТРУБА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Основные преимущества стеклопластика:

- высокая химическая стойкость
- многолетний срок эксплуатации
- механическая устойчивость
- небольшой вес
- высокая абразивная устойчивость
- широкий диапазон рабочей температуры

Трубы и фасонные детали изготавливаются в соответствии с директивами стандартов **DIN 16965 i 16966**.

Трубы изготавливаются в процессе крестовой намотки стекловолокон пропитанных смолой на намоточных машинах с цифровым управлением.

Фасонные детали изготавливаются путем ламинирования матов и тканей из стекловолокна ручным способом.

Стандартный диапазон продукции:

- Диаметр от **DN25** до **DN2000**
- Диапазон давления от **PN4** до **PN40**
- Диапазон температуры до **120°C**

Проектирование труб из стеклопластика зависит от трех основных параметров трубопровода:

- вещество, которое будет перекачиваться по трубопроводу
- рабочее давление в трубопроводе
- рабочая температура

Эти параметры применяются во внимание при проектировании наших систем изготовления труб. Имеется также возможность выполнения нестандартных заказов в соответствии с требованиями клиента - индивидуальный подбор смолы, толщины слоев трубопровода и других составляющих материалов для получения необходимых физических и химических свойств.

3.2. Теплоизоляция

Изоляция в виде полиуретановой пенки PUR обладает очень хорошими теплоизоляционными свойствами и значительно увеличивает жесткость композита.

Основные параметры:

- коэффициент теплопередачи **$\lambda < 0,027 \text{ W/mK}$** при 50°C
- густота стержня пенки **$\rho > 45 \text{ kg/m}^3$**

3.3. Предохранительная труба

В зависимости от типа и оборудования и предпочтений пользователя, возможны 3 вида предохранительных труб:

- труба из твердого полиэтилена (PE-HD), плотность $\rho > 944 \text{ kg/m}^3$ с внутренней поверхностью, соответствующей требованиям **Pr. PN-EN 253**
- трубы складные спиральные типа SPIRO из оцинкованного металлического листа в соответствии с **PN-81/H-92125**
- трубы складные спиральные типа SPIRO из алюминиевого металлического листа в соответствии с **PN-87/H-92833**

4. ДИРЕКТИВЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

При проектировании наземных трубопроводов следует сосредоточить внимание на двух вопросах. Во-первых, следует обеспечить и запланировать соответствующие расстояния между опорами. Во-вторых следует разработать систему, которая использует натуральную компенсацию или рассмотреть применение компенсаторов. Зависимо от материала, из которого изготовлена проводная труба — стеклопластик, следует соблюдать требования оптимальных скоростей потока вещества, и на этой основе, подобрать диаметр.

4.1. Температура линейного удлинения

Тепловое расширение является важным эксплуатационным фактором в системах трубопроводов. Это обусловлено возбуждением движения атомов, из которых состоит определенная субстанция в результате поставки в субстанцию тепловой энергии. Это приводит к увеличению длины материала. Неправильно подобранная компенсация этого параметра в эксплуатируемой установке может привести, в частности, к чрезмерному напряжению в трубе, трещинам, продольному изгибу и даже течи, что приводит к разрушению трубопровода. Чтобы этого избежать, следует предпринять следующие шаги:

- построить трубопровод из материалов с низким коэффициентом теплового расширения
- использовать систему компенсации линейного расширения

Принимая во внимание технологии производства системы **TERMOTEC[®]** DUROPLASTY следует обратить внимание на то, что проводная труба, предохранительная труба и заполняющая пространство между ними пенка образует единый комплекс труб, для которого тепловое удлинение для произведения расчета составляет:

- $\alpha = 0,015 \text{ мм/мК} = 15 \times 10^{-6} \text{ К}^{-1}$ - для проводной трубы из стеклопластика — перекрестный ламинат с содержанием стекла 60%
- $\alpha = 0,025 \text{ мм/мК} = 25 \times 10^{-6} \text{ К}^{-1}$ - для проводной трубы из стеклопластика — ламинат изготовленный вручную

Методология расчетов.

Перед тем, как приступить к расчетам удлиняемости трубопроводов, следует задать себе очень важный вопрос, а именно: «При какой температуре будет установлен трубопровод?» Это температура является базовой, относительно которой мы будем рассчитывать ΔT для двух вариантов.

Вариант I

Трубопровод не используется, но, тем не менее, поддается влиянию внешних факторов окружающей среды (следует рассматривать экстремальную температуру «+» и «-»).

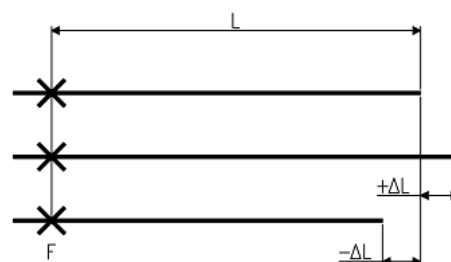
Вариант II

Трубопровод эксплуатируется в нормальном режиме; следует учесть температуру фактора, который будет протекать внутри и потенциальное воздействие внешних факторов на всю «систему».

Удлинение «системы»

$$\Delta L = L \cdot \Delta T \cdot \alpha$$

- ΔL - изменение длины всей системы, мм
 L - базовая длина системы, м
 α - единичная удлиняемость системы блока, мм/мК
 ΔT - разница температур, К



4.1. Температура линейного удлинения

Пример расчета.

Рассмотрим, как сильно увеличится длина трубопровода длиной 1000 метров, изготовленного из различных материалов, для повышения температуры $\Delta T = 50^\circ\text{C}$.

Исследуемыми материалами будут:

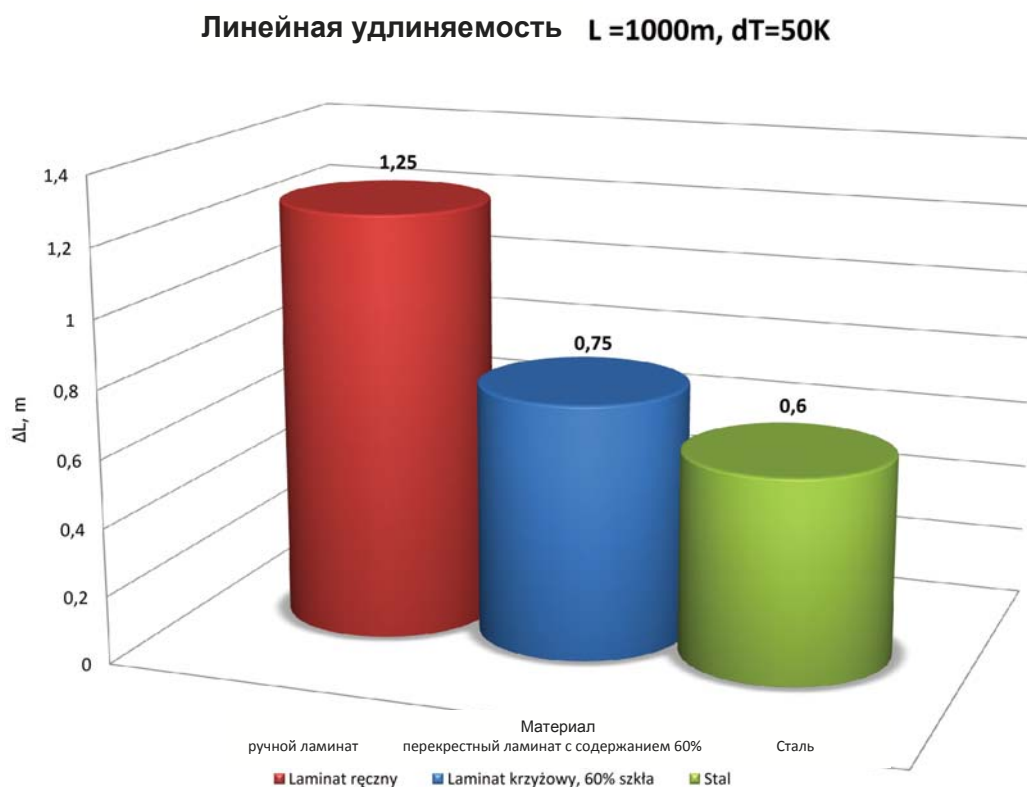
- перекрестный ламинат с содержанием 60% стекла - $\alpha = 15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- ручной ламинат - $\alpha = 25 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- Сталь - $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Основные положения

- $L = 1000 \text{ м}$
- $\Delta T = 50 \text{ К}$

Результаты:

- перекрестный ламинат с содержанием 60% стекла - $\Delta L = 0,75 \text{ м}$
- ручной ламинат - $\Delta L = 1,25 \text{ м}$
- Сталь - $\Delta L = 0,65 \text{ м}$



Когда мы хотим иметь только лучшие показатели теплового расширения, стальной трубопровод является приемлемым решением. Тем не менее, из-за срока службы, коррозионной стойкости, химической стойкости и погодных условий, трубы из стеклопластика будут намного лучшим выбором, чем стальные трубы. Из диаграммы представленной выше, следует, что линейное удлинение труб из стеклопластика лишь немного больше, чем у стальной трубы.

Ламинатные трубы могут быть установлены в системе **самокомпенсации**, так как самая максимальная допустимая деформация для 1000 - метрового трубопровода не должна превышать 2,0 м, или 0,2%. Таким образом, при установке трубопроводов можно использовать существующие несущие конструкции.

4.2. Точки опоры

Наземный трубопровод **TERMOTEC[®]** можно монтировать на опорах. Чтобы уменьшить напряжение трубопровода, опоры должны быть размещены соблюдая соответствующие промежутки. Висячие опоры должны быть установлены на твердых конструкциях, чтобы не вызывать дополнительного напряжения в трубопроводе. Существует три основных типа опорных точек:

- **неподвижная опора** – постоянно прикреплена к основанию и трубопроводу. Не может двигаться ни по какой оси.
- **направляющая опора** – это крепление трубопровода таким образом, что он имеет возможность перемещения вдоль оси трубопровода. Двигается на роликовом основании или скользит
- **подвижная опора** – крепление трубопровода, в результате которого он может перемещаться как вдоль оси трубопровода, так и поперек (конечно, с ограничением). Посажен на скользящей плите в специальном корпусе.

Установки **TERMOTEC[®]** могут быть разработаны/выполнены двумя способами:

- используя традиционную компенсацию
- используя самокомпенсацию

Вопрос выбора способа проведения трубопровода, является индивидуальным и требует тщательного анализа данной ситуации. Каждый раз следует решить, который метод является более обоснованным для данной ситуации. Решающим критерием могут быть:

- количество опор — следует рассматривать в случае новой установки и модернизации стальных трубопроводов
- географические факторы - возможность или отсутствие возможности установки данного количества и видов опор

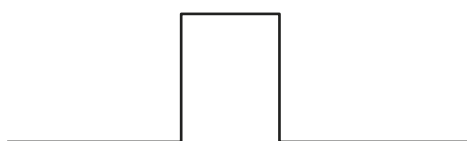
4.2.1. Компенсация линейных удлинений

Проектируя компенсацию линейных удлинений системы трубопроводов **TERMOTEC[®]** традиционным способом, следует обратить внимание на два основных вопроса:

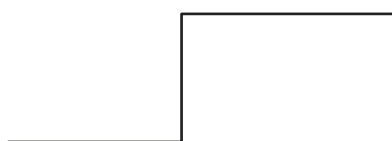
- правильный расчет удлинения ΔL
- запланированное соответствующим образом размещение неподвижных точек - **P.S.**
- запроектированное соответствующим образом расстояние между **Lp** подвижных опор - **P.R.**
- обеспечение минимальных плечей компенсации **H**

Традиционные способы компенсации линейных удлинений включают в себя:

a. компенсация «U-образная»



b. компенсация «Z-образная»



4.2. Точки опоры

4.2.1. Компенсация линейных удлинений

ТАБ. 1. Расстояние между опорами подвижных **L_p** при традиционной компенсации, м

ДИАМЕТРЫ ТРУБ			ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ТРУБА PE-HD				ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ТРУБА SPIRO			
Проводная	Предохранительная		ГУСТОТА ВЕЩЕСТВА				ГУСТОТА ВЕЩЕСТВА			
DN	Dz (PE-HD)	Dz (SPIRO)	0,0	1,0	1,5	1,8	0,0	1,0	1,5	1,8
25	90	100	3,4	3,1	2,6	2,1	3,6	3,4	2,9	2,4
32	110	100	3,7	3,5	3,0	2,5	3,9	3,7	3,2	2,7
40	110	125	4,0	3,8	3,3	2,9	4,2	4,0	3,6	3,2
50	125	125	4,5	4,2	3,7	3,3	4,8	4,5	4,0	3,5
65	140	140	5,1	4,8	4,2	3,6	5,4	5,1	4,5	3,9
80	160	160	5,5	5,2	4,5	3,7	5,8	5,5	4,8	4,0
100	200	200	6,2	5,8	4,9	4,1	6,6	6,2	5,3	4,4
125	225	225	6,8	6,4	5,5	4,7	7,3	6,8	5,9	5,0
150	250	250	7,4	6,9	6,1	5,2	7,9	7,4	6,5	5,6
200	315	315	8,4	7,8	6,8	5,7	8,9	8,4	7,2	6,1
250	400	400	9,1	8,5	7,4	6,2	9,7	9,1	7,9	6,6
300	450	450	11,1	10,3	8,5	6,7	11,7	10,9	9,0	7,2
350	520	500	12,0	10,8	9,0	7,3	12,0	11,2	9,4	7,7

ТАБ. 2. Длина плеча компенсирующего **H**, в зависимости от удлинения, м

DN	Удлинение трубопровода ΔL , мм									
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
25	1,2	2,0	1,8	2,1	2,4	2,7	2,7	3,0	3,3	3,4
32	1,5	2,0	2,4	2,8	3,0	3,4	3,5	3,8	4,1	4,3
40	1,8	2,0	3,0	3,4	3,6	4,0	4,2	4,6	4,8	5,2
50	2,1	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,1	5,5	5,7	6,1
65	2,3	3,5	4,0	4,6	5,2	5,7	5,9	6,4	6,7	7,0
80	2,4	4,0	4,6	5,2	5,7	6,4	6,7	7,3	7,6	7,9
100	3,7	5,0	6,1	7,0	7,9	8,5	9,1	9,8	10,4	11,0
125	3,9	5,5	6,6	7,5	8,4	9,2	9,9	10,4	11,2	11,5
150	4,0	6,0	7,0	7,9	8,8	9,8	10,7	11,0	11,9	12,0
200	4,9	7,0	8,2	9,4	10,7	12,0	12,5	13,0	14,3	15,0
250	5,8	8,0	9,8	11,0	12,5	14,0	14,6	16,0	16,8	18,0
300	6,1	9,0	10,0	12,0	13,4	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0
350	6,5	10,0	10,9	13,0	14,3	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0

4.2. Точки опоры

4.2.1. Компенсация линейных удлинений

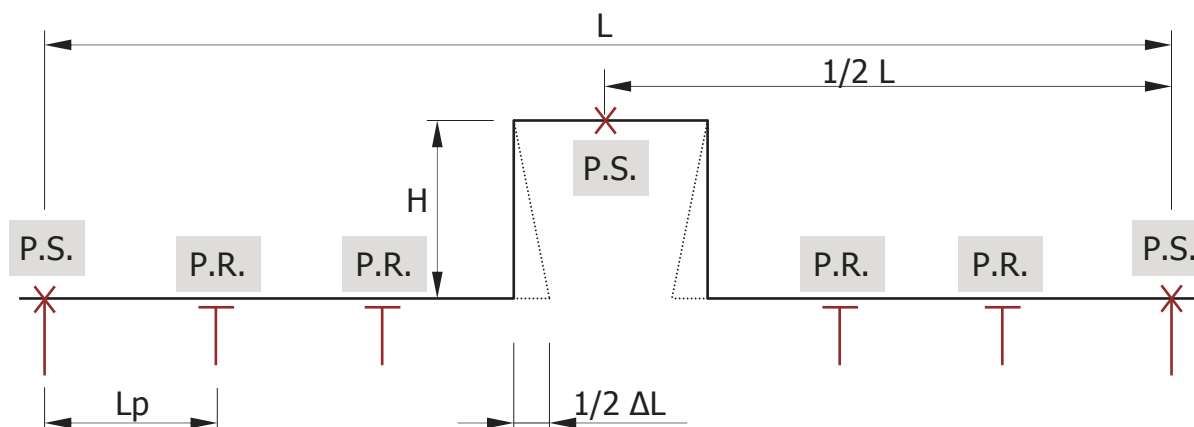
Пример расчета:

Основные положения:

- тип трубопровода - **DN100 SPIRO**
- протяженность отрезка трубопровода - **L=100 m / L₁=40m и L₂=60m**
- Густота вещества - **1,0**
- коэффициент вытяжки - **$\alpha = 15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$**
- разница температур - **$\Delta T = 30 \text{ K}$**

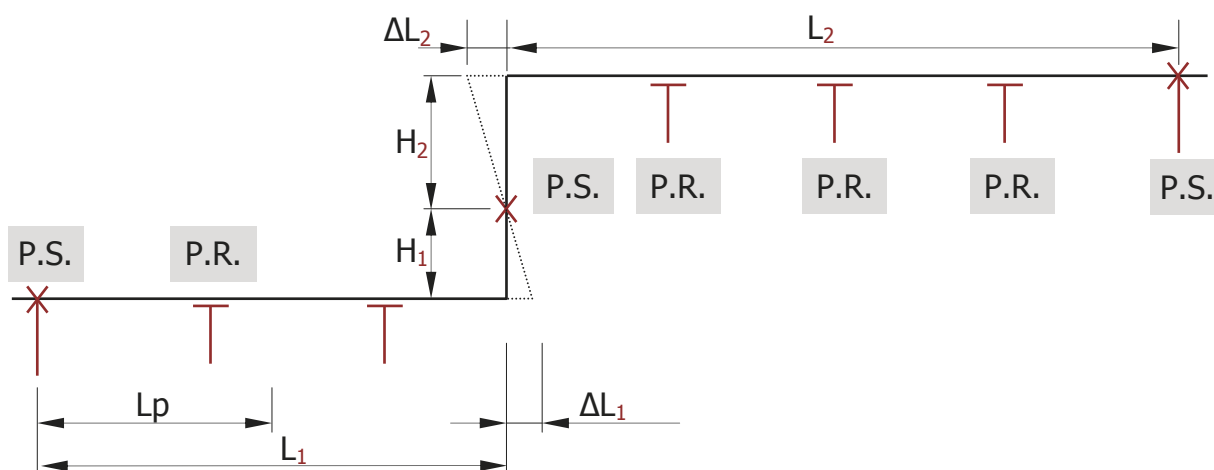
Пример 1. компенсация «U-образная»

- **$\Delta L = 0,015 \times 30 \times 100 = 45,0 \text{ мм}$**
- с **ТАБ. 1** для параметров из основных положений получаем - **L_p = 8,1м**
- с **ТАБ. 2 DN и $1/2\Delta L$** получаем - **H = 3,4м**



Пример 2. компенсация «Z-образная»

- **$\Delta L_1 = 0,015 \times 30 \times 40 = 18,0 \text{ мм}$ / $\Delta L_2 = 0,015 \times 30 \times 60 = 27,0 \text{ мм}$**
- с **ТАБ. 1** для параметров из основных положений получаем - **L_p = 8,1м**
- с **ТАБ. 2. DN и $\Delta L_1/\Delta L_2$** получаем - **H₁ = 3,1м / H₂ = 3,8м**



4.2. Точки опоры

4.2.2. Компенсация линейных удлинений - САМОКОМПЕНСАЦИЯ

Самокомпенсация довольно новая концепция и относится только к трубопроводам, изготовленным в этой технологии. Наши трубы изготовлены из стеклопластика, методом крестовой намотки, что дает им линейную усадку. Благодаря этому эффекту, трубы очень устойчивы к гидравлическим ударам и могут быть использованы для проведения трубопроводов в системе самокомпенсации. Стоит не забывать о использовании только и **исключительно направляющих и неподвижных опор**.

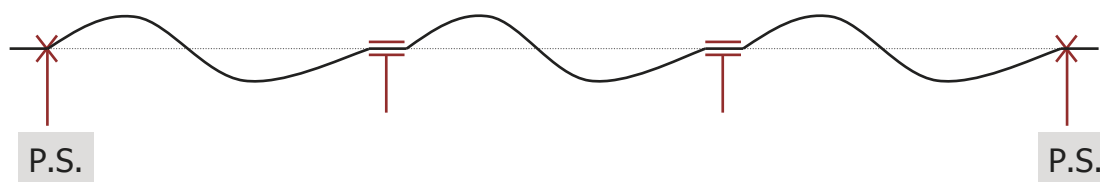
Максимально допустимое удлинение для трубопровода изготовленного с использованием самокомпенсации, не должно превышать **0,2%**.

ТАБ. 3. Расстояние между направляющими опорами **Lps** при самокомпенсации, м

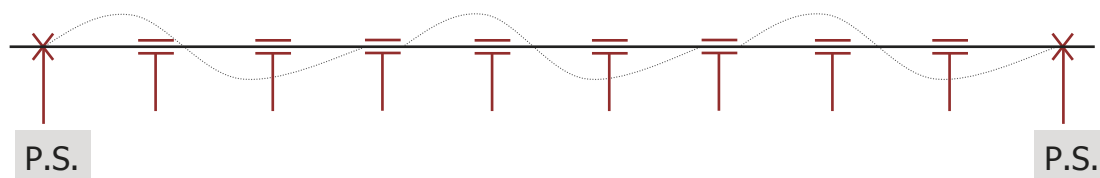
ΔT	ДИАМЕТР ПРОВОДНОЙ ТРУБЫ, DN												
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
14	5,2	5,2	5,2	6,6	4,6	9,9	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
28	3,6	3,6	3,6	4,7	4,9	7,0	9,1	10,3	11,4	12,0	12,0	12,0	12,0
42	3,0	3,0	3,0	3,8	5,1	5,7	7,5	8,4	9,3	10,1	10,9	11,7	12,0
56	2,6	2,6	2,6	3,3	5,6	4,9	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,5	11,3
69	2,3	2,3	2,3	3,0	6,5	4,4	5,8	6,5	7,2	8,0	8,8	9,6	10,4
83	2,1	2,1	2,1	2,7	7,1	4,0	5,3	6,0	6,6	7,4	8,2	9,0	9,8
97	2,0	2,0	2,0	2,5	8,5	3,8	4,9	5,5	6,1	6,9	7,7	8,5	9,3
111	1,8	1,8	1,8	2,4	9,4	3,5	4,6	5,2	5,7	6,5	7,3	8,1	8,9

В случае самокомпенсации, соответствующий выбор расстояния между опорами является ключевым вопросом. Неправильный подход к этому вопросу может стать причиной несоответственной работы трубопровода, которая может привести к его выходу из строя. Ниже представленные чертежи иллюстрируют серьезность этого вопроса.

Несоответственно подобранные расстояния между направляющими опорами



Соответственно подобранные расстояния между направляющими опорами .



4.2. Точки опоры

4.2.2. Компенсация линейных удлинений - САМОКОМПЕНСАЦИЯ

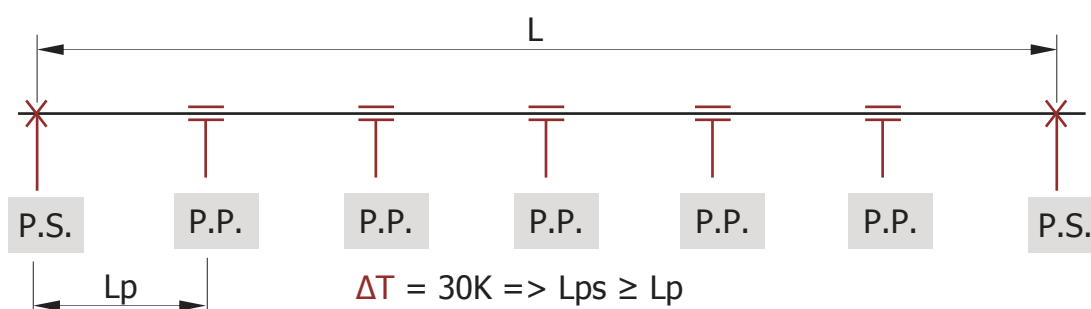
Пример расчета:

Основные положения:

- тип трубопровода - **DN100 SPIRO**
- протяженность отрезка трубопровода - **L=100 m**
- плотность транспортируемой жидкости средней плотности - **1,0**
- коэффициент вытяжки - **$\alpha = 15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$**

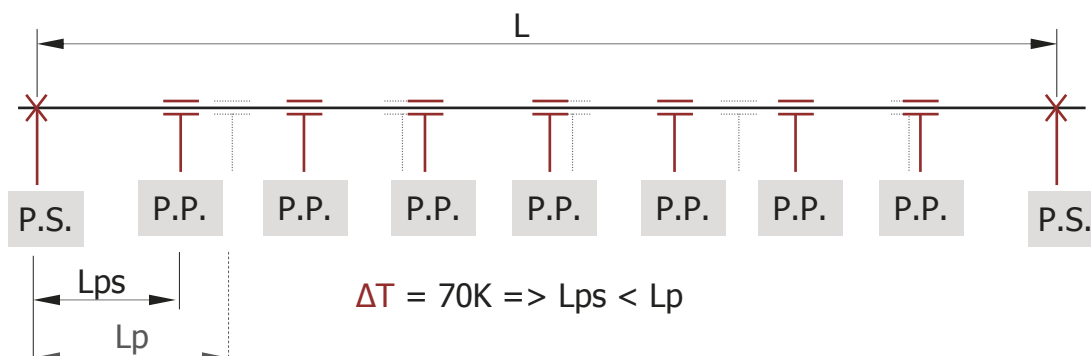
Пример 3. САМОКОМПЕНСАЦИЯ $\Delta T = 30\text{K}$

- с **ТАБ. 1** для параметров из основных положений получаем - **$L_p = 8,1\text{м}$**
- с **ТАБ. 3. DN100** и **$\Delta T=30\text{K}$** получаем - **$L_{ps} = 9,1\text{м}$**
- **ВНИМАНИЕ!** Всегда для определения расстановки опор принимаем меньшее значение - в данном случае это **L_p**
- для **DN100, $\Delta T=30\text{K}$** и **$L=100\text{м}$** количество направляющих опор составляет - **12 штук**



Пример 4. САМОКОМПЕНСАЦИЯ $\Delta T = 70\text{K}$

- с **ТАБ. 1** для параметров из основных положений получаем - **$L_p = 8,1\text{м}$**
- с **ТАБ. 3. DN100** и **$\Delta T=70\text{K}$** получаем - **$L_{ps} = 5,8\text{м}$**
- **ВНИМАНИЕ!** Всегда для определения расстановки опор принимаем меньшее значение - в данном случае это **L_{ps}**
- для **DN100, $\Delta T=70\text{K}$** и **$L=100\text{м}$** количество направляющих опор составляет - **18 штук**



4.3. Химическая стойкость проводной трубы

В зависимости от технологии изготовления трубы:

Система 1000

Вода, соляные растворы, стоки, неагрессивные газы

Система 2000

Агрессивные вещества, такие как хлор и озон, а также жидкости насыщенные этими веществами.

Дюроламинаты (Durolaminat) в представленной системе одновременно обладают химической стойкостью термопластов и высокой механической стойкостью композита.

Система 3000

Почти все химические субстанции, за исключением сконцентрированных окисляющих кислот, а также хлорфенолов. При добавлении карбида кремния (SiC) повышенная абразивная стойкость, вещества, напр. Суспензии гипса, пример: Установки десульфатации дымовых газов, Системы Дегидратации Гипса

Система 5000

Почти все химические субстанции, за исключением сконцентрированных окисляющих кислот, а также хлорфенолов. Чаще всего используются для агрессивных веществ, таких как, хлор и озон, а также, для жидкостей насыщенных этими газами.

4.4. Рекомендуемая скорость для стеклопластиковых труб

Номинальный диаметр DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
Расход в м ³ /ч при скорости 1,0 м/с	1,8	2,9	4,5	7,0	11,8	17,9	28,0	43,8	63	112	175	252	343	448	700
Расход в м ³ /ч при скорости 1,5 м/с	2,6	4,3	6,7	10,5	17,7	26,9	42,0	65,6	95	168	263	378	515	672	1 050
Расход в м ³ /ч при скорости 2,0 м/с	3,5	5,7	9,0	14,0	24,0	36,0	56,0	88,0	126	224	350	504	686	896	1 400
Расход в м ³ /ч при скорости 2,5 м/с	4,4	7,2	11,2	17,5	30,0	45,0	70,0	109,0	158	280	438	630	858	1 120	1 750
Расход в м ³ /ч при скорости 3,0 м/с	5,3	8,6	13,4	21,0	35,0	54,0	84,0	131,0	189	336	525	756	1 029	1 344	2 100
Расход в м ³ /ч при скорости 3,5 м/с	6,1	10,0	15,7	24,5	41,0	63,0	98,0	153,0	221	392	613	882	1 201	1 568	2 450
Расход в м ³ /ч при скорости 4,0 м/с	7,0	11,5	17,9	28,0	47,0	72,0	112,0	175,0	252	448	700	1 008	1 372	1 792	2 800

Рекомендуемые скорости для стеклопластиковых труб

Допустимые скорости для стеклопластиковых труб

Не рекомендуемые скорости для стеклопластиковых труб

5. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ

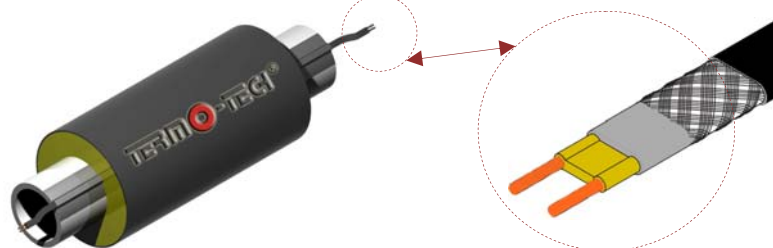
Саморегулирующийся нагревательный кабель состоит из двух параллельных проводов, встроенных в саморегулирующуюся полупроводниковую матрицу. Это означает, что кабель автоматически реагирует на внешние условия окружающей среды. По мере повышения температуры, синтетический материал расширяется на молекулярном уровне. Соединения между атомами углерода ослабевают, уменьшая электрическое сопротивление, но, во время снижения температуры соединения укрепляются, что приводит к увеличению сопротивления. Таким образом, тепловая мощность изменяется пропорционально в зависимости от температуры на поверхности кабеля. Саморегулирующийся нагревательный кабель не перегревается и не перегорает, даже в тех местах, где две части соединены друг с другом.

Саморегулирующийся нагревательный кабель используется в системе **TERMOTEC[®]** в следующих случаях :

- функция защиты от замерзания - термостат установлен на заданную постоянную температуру, например, +5,0°C
- функция поддержания постоянной температуры перекачиваемого вещества

Имеются также кабели с сертификатом **Ex** - взрывозащита.

Для того, чтобы получить элементы с нагревательным кабелем, в заказе, в графе **ВАРИАНТ KG i temp.** [ВАРИАНТ КГ и темп.] следует вписать, например, **+5°C**



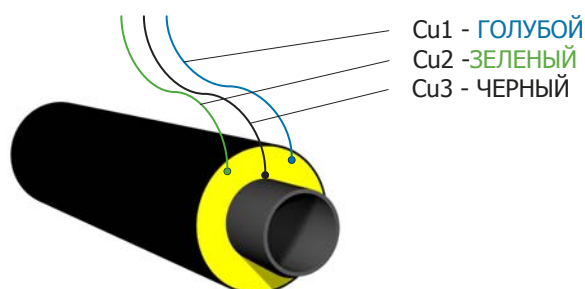
6. МОНИТОРИНГ ГЕРМЕТИЧНОСТИ - ИМПУЛЬСНАЯ

Система **TERMOTEC[®]** может быть дополнительно оснащена системой, сигнализирующей о разгерметизации. Целью системы является, предупреждение о возникновении влаги на полиуретановой пенке PUR, а кроме этого предоставляет возможность проверки состояния отсыревания труб и соединений. В настоящее время существуют две системы :

- **ИМПУЛЬСНАЯ** - с медными проводами 2x1,5мм², и еще дополнительный провод, в связи с тем, что проводная труба изготовлена из пластика — **стандарт (standard)**
- **Безреактивная BRANDES** - с проводом оснащенным датчиком NiCr в перфорированной тефлоновой изоляции и медной проволокой, и еще дополнительный провод, в связи с тем, что проводная труба изготовлена из пластика - **спрашивайте**

В обеих системах наблюдение над сигнализационной системой может происходить при помощи портативных или стационарных детекторов, а также локализаторов повреждений.

Для того, чтобы получить элементы с мониторингом герметичности, в графе **ВАРИАНТ** следует вписать **М.**



7. ПОДБОР И МОНТАЖ

Тщательный подбор компонентов системы **TERMO-TECH**® будет проведен после анализа следующих данных :

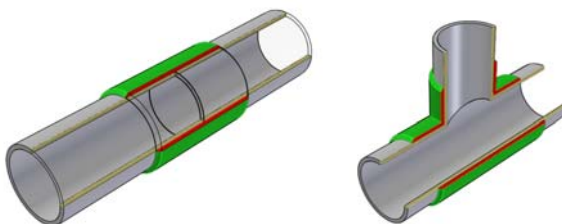
- вид перекачиваемого вещества
- концентрация перекачиваемого вещества
- температура перекачиваемого вещества
- Вид установки (надземная, подземная)
- в случае необходимости поддержания постоянной температуры перекачиваемого вещества диапазон требуемых температур
- проектируемая длина предварительно изолированной системы трубопровода

ВНИМАНИЕ!

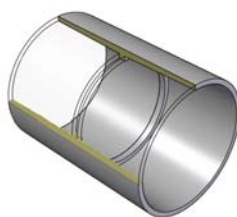
Мы предоставляем полную поддержку при проектировании размещения опор наших трубопроводов.

Технология соединения проводных труб из стеклопластика:

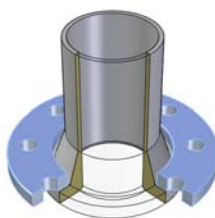
- соединение ламинированное, лобовое или перекрестное — это неразъемное соединение элементов трубопровода, основывающееся на ламинировании соединяемых между собой элементов. Такой способ монтажа можно применять для трубопроводов любого диаметра.



- Соединение муфтовое на клею - это неразъемное соединение, основывающееся на вклеивании при помощи специального клея конца трубы в специально сформированную фасонную деталь по обеим сторонам, припоминающую чашеобразную форму. Такой способ монтажа можно применить для любого диаметра производимых нами труб .



- соединения фланцевые - трубы и фасонные детали поставляются с фланцевыми наконечниками



Методика соединения обсадных труб и выполнения торцевого ламината, в отдельной разработке: Техника соединения системы - TERMO-TECH® Duroplasty™

8. ОБОЗНАЧЕНИЯ — СПОСОБ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

ДИАМЕТР ПРОВОДНОЙ ТРУБЫ

025, 065, 150...

Графы с описанием рядом с
каждым элементом в части
Ассортимент продукции .

ВАРИАНТЫ

KG - НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ
M - Мониторинг герметичности



ТИП

1. **TR** - TERMO-TECH® ТРУБА
2. **TK** - TERMO-TECH® КОЛЕНО
3. **TL** - TERMO-TECH® ДУГА
4. **TT** - TERMO-TECH® ТРОЙНИК
5. **TZ** - TERMO-TECH® ПЕРЕХОД
6. **TV** - TERMO-TECH® КЛАПАН

МАТЕРИАЛ ПРОВОДНОЙ ТРУБЫ

0. TWS

МАТЕРИАЛ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ

1. **PE-HD**
 2. оцинкованная сталь
 3. алюминий
- материал 2 и 3 — спрашивайте.

ВНИМАНИЕ!

Диаметры **свыше DN300** Спрашивайте.



9. ПРИМЕРЫ НЕКОТОРЫХ ПРОЕКТОВ



Проводная труба из стеклопластика



Антиабразивные трубопроводы.

Антиабразивные трубопроводы используются везде, где стальные трубопроводы или трубопроводы из других материалов, не соответствуют требованиям, например, при перекачке золы на электростанциях и теплоэлектростанциях для транспортировки шахтной воды содержащей хлор и песок, а также транспортировки различных видов суспензий в энергетике (гипсовые кристаллы в виде суспензии в установках десульфатации дымовых газов), в химической и других промышленности.

В настоящее время для перекачки суспензий в основном служат трубы из толстостенной стали. Во многих случаях, происходит стирание и коррозия трубопровода. Такие трубопроводы должны часто заменяться. В связи с ростом цен на сталь необходимо найти решение дешевле и лучше. Таким альтернативным решением являются предлагаемые нами антиабразивные трубопроводы из стеклопластика.

Антиабразивность, или стойкость к изнашиванию внутреннего слоя трубы, дает смесь твердых материалов в виде мелкого порошка со смолой. Это - карбид кремния (SiC). Карбид кремния добавляют в количестве 15-25% от массы смолы, из которой делается химически стойкий слой. Толщина химически стойкого слоя от 2,5 до 5,0 мм. Трубопроводы Е-типа полностью изготавливаются из полимерного материала, с примесью антиабразивного материала.

Дополнительным преимуществом трубопроводов из стеклопластика является небольшая шероховатость поверхности, которая в несколько раз меньше, чем у стали, благодаря чему трубопровод менее подвержен к стиранию. Существует также возможность его использования, как антиабразивного трубопровода из стеклопластиковых труб с термопластичными вставками. Эти трубы имеют такую же структуру и механические свойства, как трубы из чистого стеклопластика. Антиабразивность обеспечивает очень гладкую поверхность термопласта. В качестве термопласта используется полипропилен - ПП, полиэтилена - ПЭ и поливинилхлорид - ПВХ.

Примеры областей экономики, в которых могут быть использованы трубопроводы системы **TERMOTEC[®]**

Электростанции

- подача воды (вода производственная, охладительная, техническая, котловая)
- трубопроводы, суспензии гипса и извести
- гидравлическая перекачка летучей золы
- вода моющая (промышленная вода)
- кислородные копия и аэрационные системы
- трубопроводы кислот и щелочей
- технологические трубопроводы
- трубопроводы технологических стоков
- трубопроводы конденсата

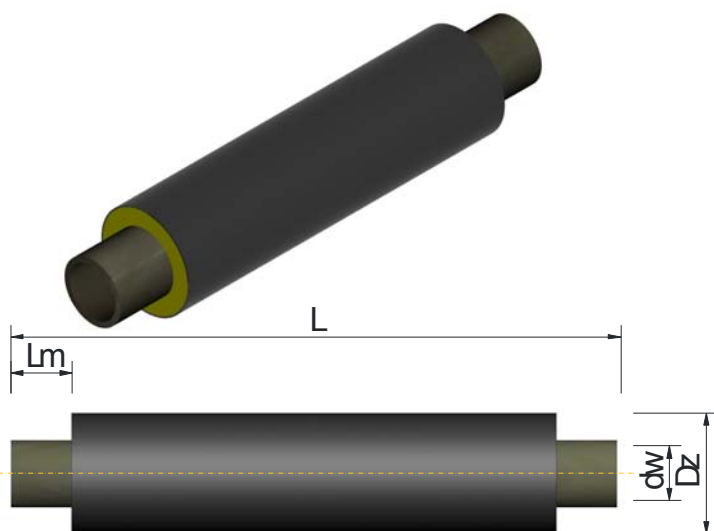
Бумажная промышленность

- подача воды
- промышленная канализация
- трубопроводы технологических стоков
- трубопроводы кислот, щелочей
- вещества с большой концентрацией хлора
- трубопроводы соляных растворов
- трубопроводы бумажной пульпы
- трубопроводы конденсата

Химическая промышленность

- трубопроводы суспензий
- трубопроводы кислот, щелочей
- вещества с большой концентрацией хлора
- трубопроводы солянки
- трубопроводы технологических стоков
- трубопроводы конденсата
- трубопроводы агрессивных и дымовых газов

КОМПОЗИТНАЯ ТРУБА - TR



СТАНДАРТНАЯ ДЛИНА ТРУБ:

- <DN65 - L=6,0m
- DN80 - L=5,0m
- >DN100 - L=6,0m

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- DN>300 - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**, напр. 025

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

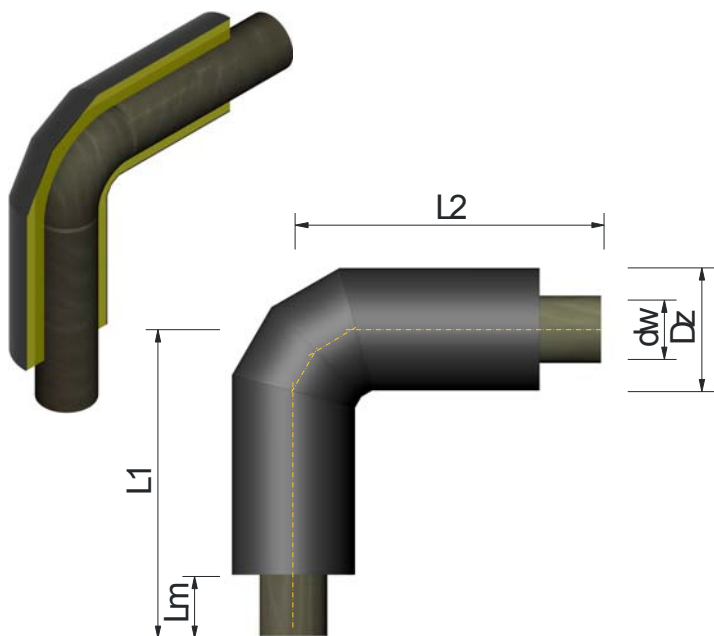
ДЛИНА **L** мм

ВАРИАНТ - **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

	dw	Dz	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm	kg/m
DN25	25	90/ 100*	TR.025.0.	100	0,73
DN32	32	110/ 100*	TR.032.0.	100	0,99
DN40	40	110/ 125*	TR.040.0.	100	1,05
DN50	50	125	TR.050.0.	100	1,25
DN65	65	140	TR.065.0.	100	1,66
DN80	80	160	TR.080.0.	100	2,02
DN100	100	200	TR.100.0.	100	2,81
DN125	125	225	TR.125.0.	100	3,26
DN150	150	250	TR.150.0.	100	3,62
DN200	200	315	TR.200.0.	150	6,99
DN250	250	400	TR.250.0.	150	9,79
DN300	300	400	TR.300.0.	150	11,17

TR . [] . 0 . [] . [] . []

КОМПОЗИТНОЕ КОЛЕНО - TK



ВНИМАНИЕ

СТАНДАРТНАЯ ДЛИНА:

- $d \leq DN150$ - L1, L2=500мм
- $d > DN150$ - L1, L2=700мм

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- DN>300 - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

ДЛИНА **L1** мм

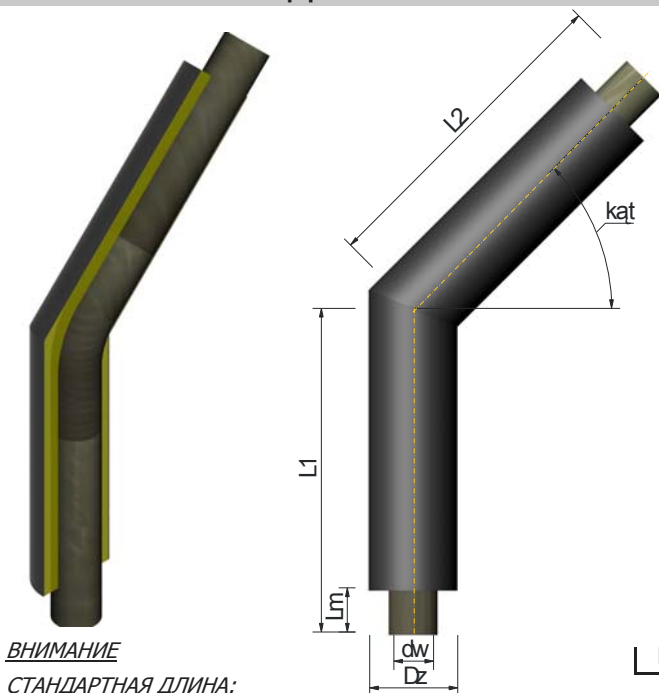
ДЛИНА **L2** мм

ВАРИАНТ - **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

	dw	Dz	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm	kg
DN25	25	90/ 100*	TK.025.0.	100	0,92
DN32	32	110/ 100*	TK.032.0.	100	1,24
DN40	40	110/ 125*	TK.040.0.	100	1,32
DN50	50	125	TK.050.0.	100	1,56
DN65	65	140	TK.065.0.	100	2,07
DN80	80	160	TK.080.0.	100	2,53
DN100	100	200	TK.100.0.	100	3,52
DN125	125	225	TK.125.0.	100	4,08
DN150	150	250	TK.150.0.	100	4,52
DN200	200	315	TK.200.0.	150	12,23
DN250	250	400	TK.250.0.	150	17,14
DN300	300	400	TK.300.0.	150	19,54

TK . [] . 0 . [] . [] . [] . []

КОМПОЗИТНАЯ ДУГА - TL



ВНИМАНИЕ

СТАНДАРТНАЯ ДЛИНА:

- $d \leq DN150$ - $L1, L2 = 500$ мм

- $d > DN150$ - $L1, L2 = 700$ мм

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- $DN > 300$ - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

УГОЛ °

ДЛИНА **L1** мм

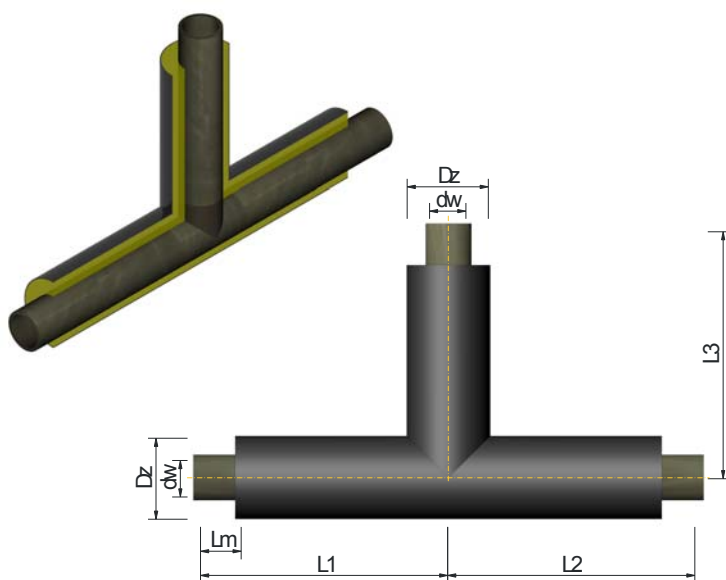
ДЛИНА **L2** мм

ВАРИАНТ - **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

	dw	Dz	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm	kg
DN25	25	90/ 100*	TL.025.0.	100	0,73
DN32	32	110/ 100*	TL.032.0.	100	0,99
DN40	40	110/ 125*	TL.040.0.	100	1,05
DN50	50	125	TL.050.0.	100	1,25
DN65	65	140	TL.065.0.	100	1,66
DN80	80	160	TL.080.0.	100	2,02
DN100	100	200	TL.100.0.	100	2,81
DN125	125	225	TL.125.0.	100	3,26
DN150	150	250	TL.150.0.	100	3,62
DN200	200	315	TL.200.0.	150	9,79
DN250	250	400	TL.250.0.	150	13,71
DN300	300	400	TL.300.0.	150	15,63

TL . [] . 0 . [] . [] . [] . [] . []

КОМПОЗИТНЫЙ ТРОЙНИК - TT



ВНИМАНИЕ

СТАНДАРТНАЯ ДЛИНА:

- $d \leq DN150$ - $L1, L2, L3 = 500$ мм

- $d > DN150$ - $L1, L2, L3 = 700$ мм

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- $DN > 300$ - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

ДЛИНА **L1** мм

ДЛИНА **L2** мм

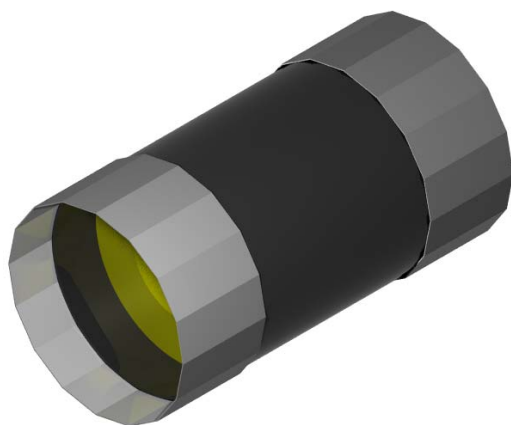
ДЛИНА **L3** мм

ВАРИАНТ - **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

	dw	Dz	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm	kg
DN25	25	90/ 100*	TT.025.0.	100	1,10
DN32	32	110/ 100*	TT.032.0.	100	1,49
DN40	40	110/ 125*	TT.040.0.	100	1,58
DN50	50	125	TT.050.0.	100	1,87
DN65	65	140	TT.065.0.	100	2,49
DN80	80	160	TT.080.0.	100	3,04
DN100	100	200	TT.100.0.	100	4,22
DN125	125	225	TT.125.0.	100	4,89
DN150	150	250	TT.150.0.	100	5,43
DN200	200	315	TT.200.0.	150	14,68
DN250	250	400	TT.250.0.	150	20,57
DN300	300	400	TT.300.0.	150	23,45

TT . [] . 0 . [] . [] . [] . [] . []

СОЕДИНЕНИЕ ТИПА «СУХОГО КОНТАКТА» - **TS**



	D	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm
DN25	90/ 100*	TS.025.0.	200
DN32	110/ 100*	TS.032.0.	200
DN40	110/ 125*	TS.040.0.	200
DN50	125	TS.050.0.	200
DN65	140	TS.065.0.	200
DN80	160	TS.080.0.	200
DN100	200	TS.100.0.	200
DN125	225	TS.125.0.	200
DN150	250	TS.150.0.	200
DN200	315	TS.200.0.	300
DN250	400	TS.250.0.	300
DN300	400	TS.300.0.	300

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- **DN>300** - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**

МАТЕРИАЛ ПРОВОДНОЙ ТРУБЫ

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

ВАРИАНТ – **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

TS . [] . 0 . [] . []

СОЕДИНЕНИЕ ТИПА «МОКРОГО КОНТАКТА» - **TM**



	D	КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР	Lm
DN25	90/ 100*	TM.025.0.	200
DN32	110/ 100*	TM.032.0.	200
DN40	110/ 125*	TM.040.0.	200
DN50	125	TM.050.0.	200
DN65	140	TM.065.0.	200
DN80	160	TM.080.0.	200
DN100	200	TM.100.0.	200
DN125	225	TM.125.0.	200
DN150	250	TM.150.0.	200
DN200	315	TM.200.0.	300
DN250	400	TM.250.0.	300
DN300	400	TM.300.0.	300

* - диаметр предохранительной трубы SPIRO

- **DN>300** - спрашивайте

ДИАМЕТР **DN**

МАТЕРИАЛ ПРОВОДНОЙ ТРУБЫ

МАТЕРИАЛ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ ТРУБЫ - **1, 2 или 3**

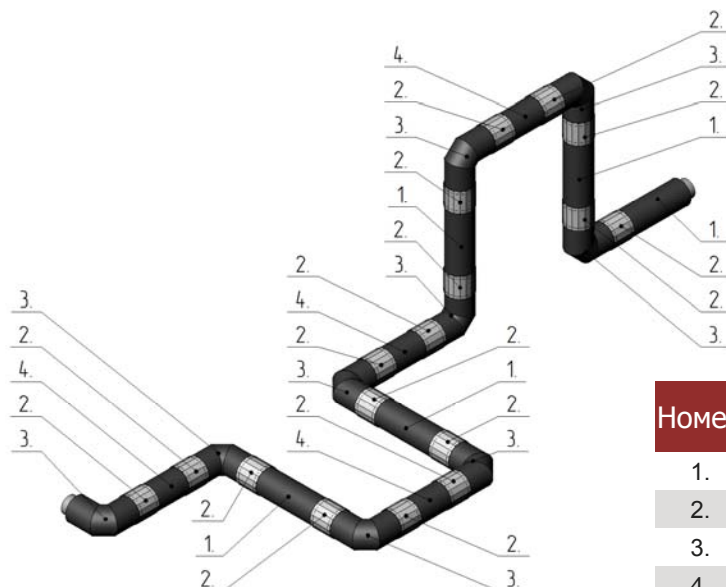
ВАРИАНТ – **KG** - обогревательный кабель или **M** - мониторинг

TM . [] . 0 . [] . []

10. СРАВНЕНИЕ

СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ УСТАНОВКИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ИЗ СТАНДАРТНЫХ И ВЫПОЛНЕННЫХ НА ЗАКАЗ ЭЛЕМЕНТОВ.

Установка из стандартных элементов – стандартный вариант

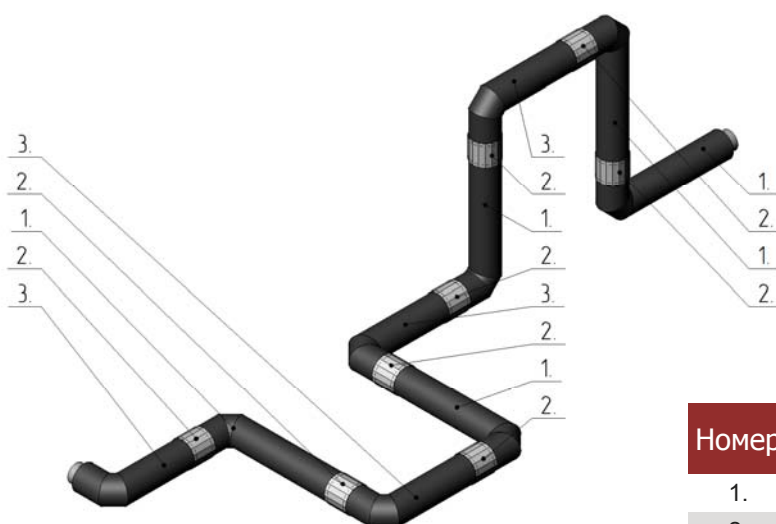


Номер	Символы	Количество
1.	TK.300.0.1.	9
2.	TR.300.0.1.1500.	5
3.	TR.300.0.1.1000.	4
4.	TS.300.0.1.	17

Затраты в стандартном варианте:

- Стоимость труда - 100%
- Стоимость материалов - 100%

Установка из элементов, выполненных на заказ – индивидуальный вариант



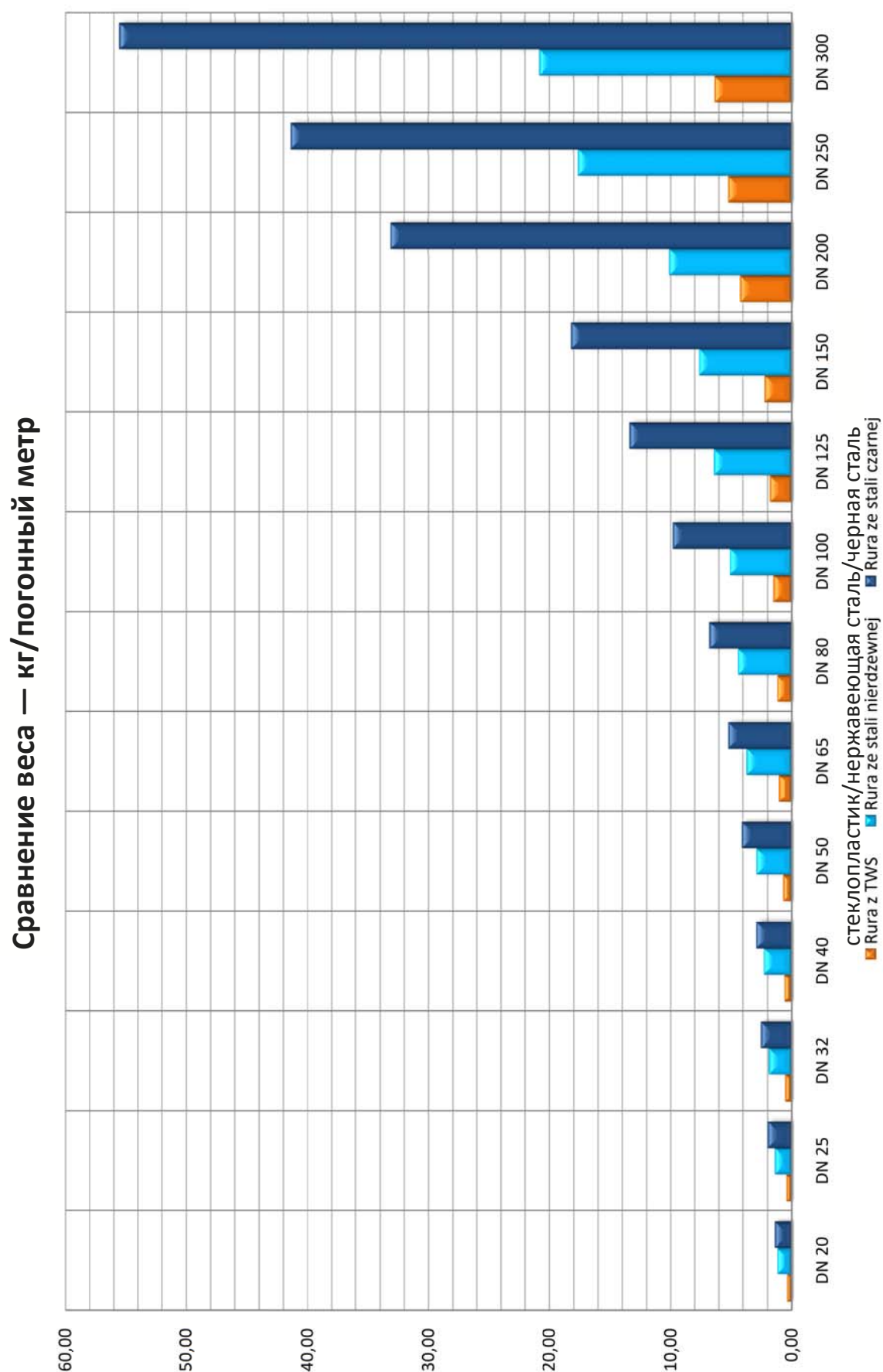
Номер	Символы	Количество
1.	TK.300.0.1.1700.700.	4
2.	TK.300.0.1.2200.700.	5
3.	TS.300.0.1	8

Затраты по сравнению со стандартным вариантом:

- Стоимость труда - 78%
- Стоимость материалов - 73%

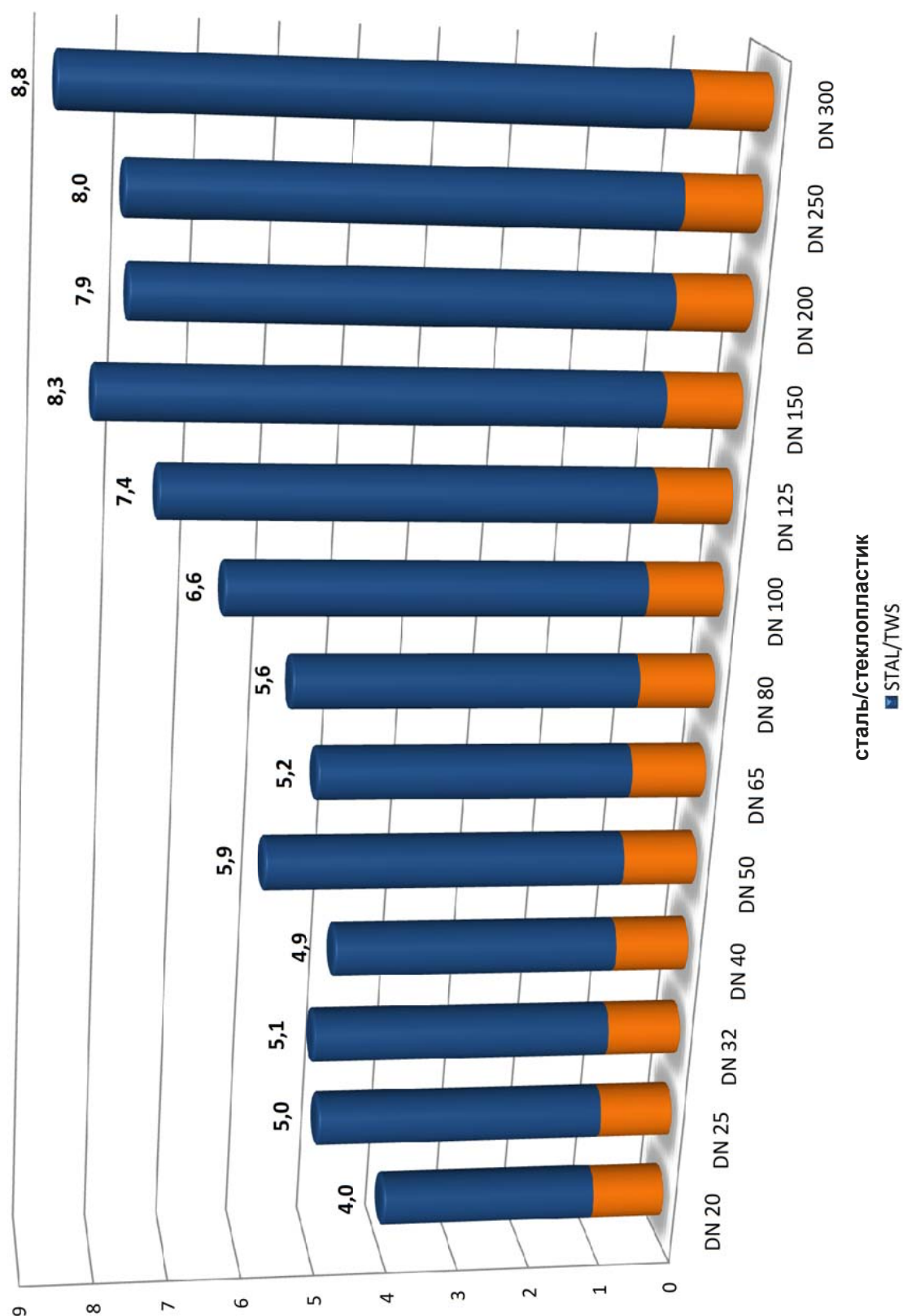
Предполагаемая экономия ~29%

10. СРАВНЕНИЕ



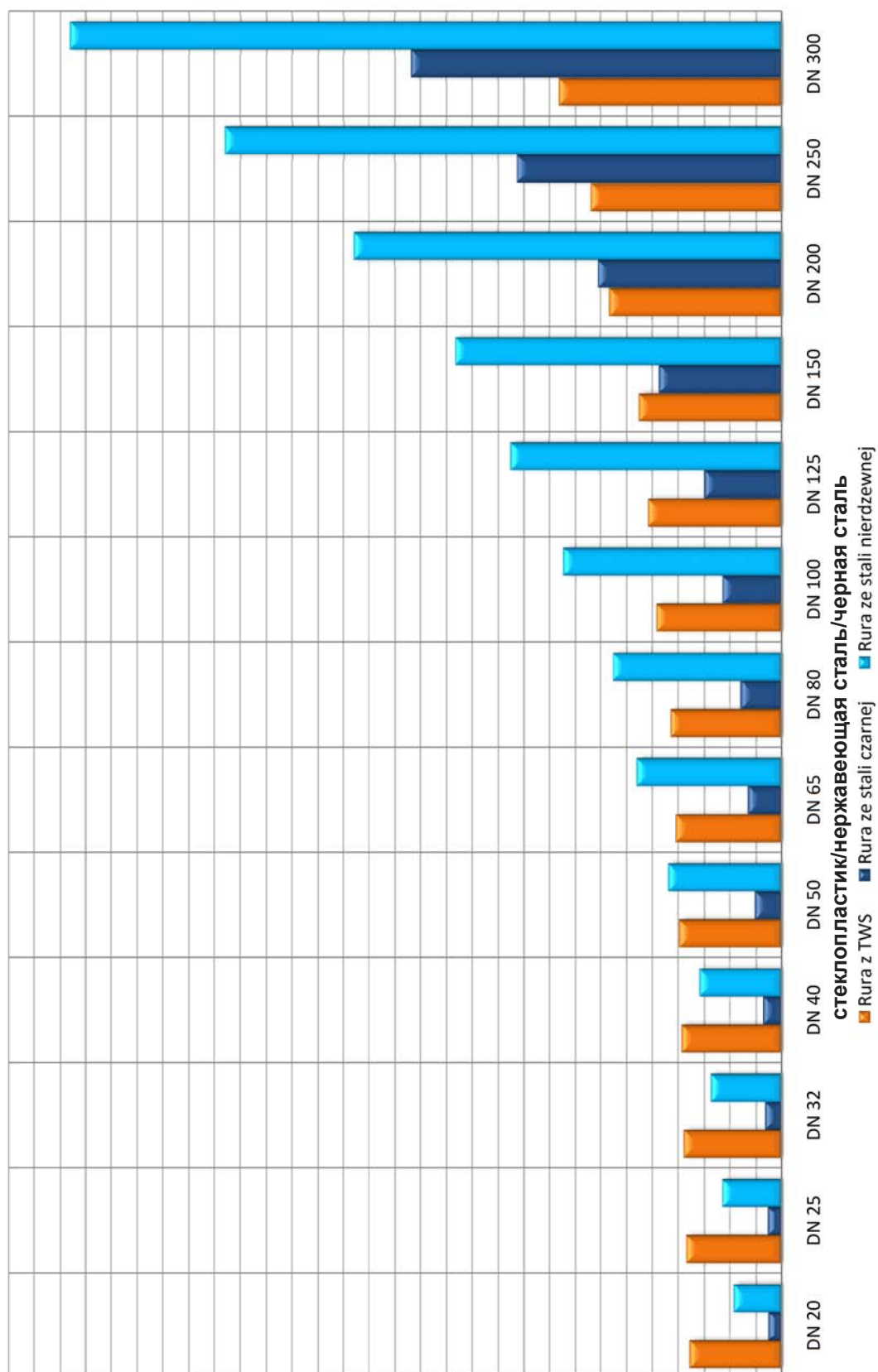
10. СРАВНЕНИЕ

СООТНОШЕНИЕ ВЕСА СТАЛЬ/СТЕКЛОПЛАСТИК



10. СРАВНЕНИЕ

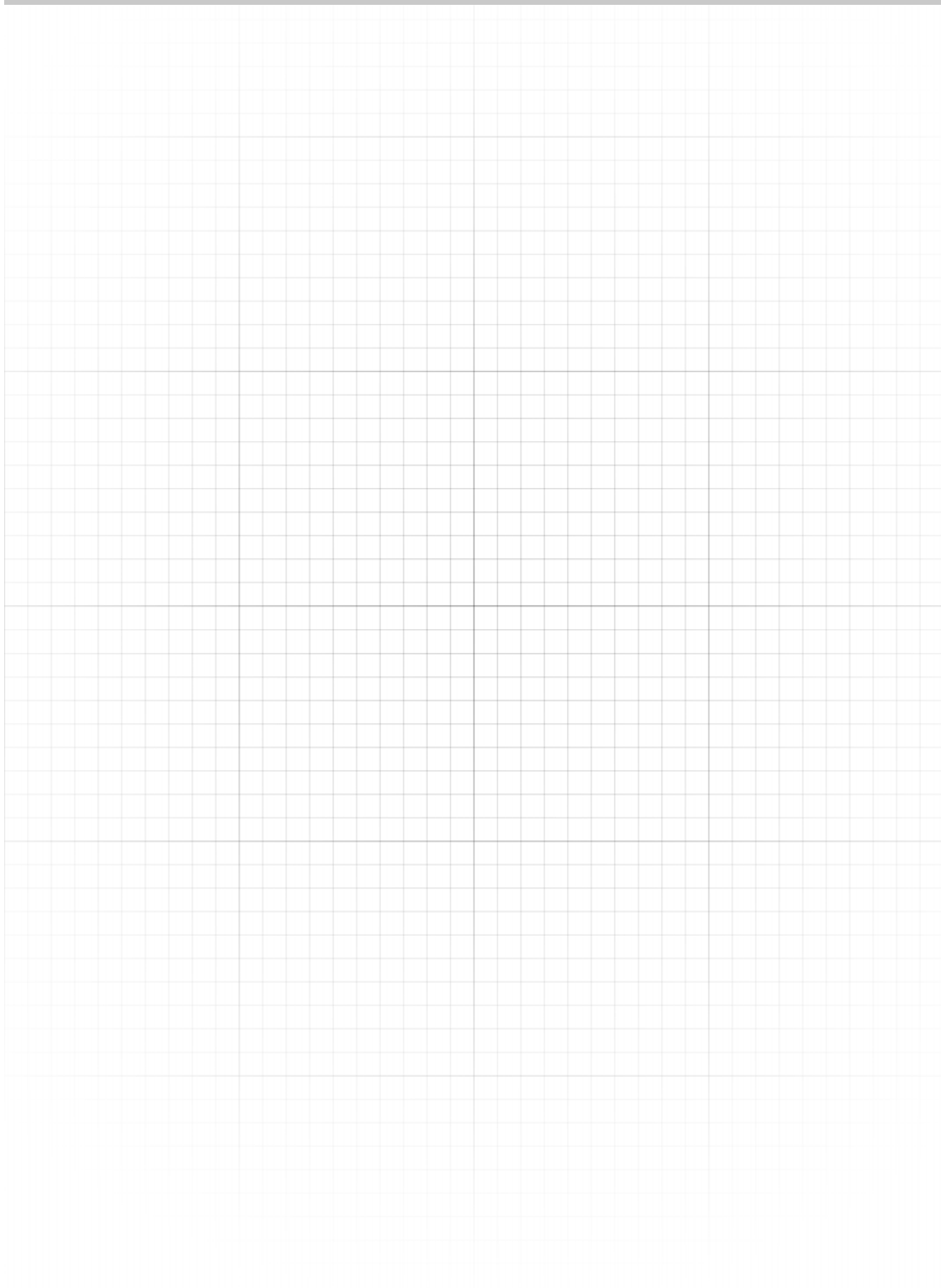
СРАВНЕНИЕ ЦЕН [PLN/ПОГОННЫЙ МЕТР]



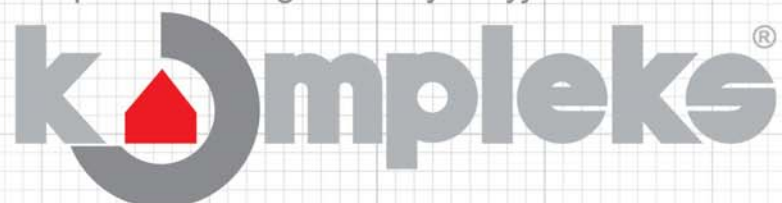
11. ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ — примеры веществ:

ХИМИЧЕСКАЯ СРЕДА	КОНЦЕНТРАЦИЯ, %	МАКС. ТЕМП. °С
ЩЁЛОЧИ		
Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$	100	95
Гидроксид натрия NaOH	50	80
Карбонат натрия Na_2CO_3	35	80
Гидроксид калия KOH	10	65
Гидроксид калия KOH	25	65
КИСЛОТЫ		
Азотная HNO_3	20	65
Азотная HNO_3	40	25
Серная H_2SO_4	10	45
Серная H_2SO_4	25	95
Серная H_2SO_4	70	80
Соляная HCl	20	110
Соляная HCl	37	80
Хромовая H_2CrO_4	20	65
Хлорная HClO_4	30	35
ОКИСЛИТЕЛИ		
Перманганат калия KMnO_4	все	95
Хлорат натрия NaClO_3	50	95
Пероксид водорода H_2O_2	30	65
СОЛИ		
Нитрат Аммония NH_4NO_3	все	110
Сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	все	110
Хлорид цинка ZnCl_2	70	110
Сульфат кальция CaSO_4	все	110
Хромат натрия Na_2CrO_4	50	95
Ацетат натрия NaCH_3COO	все	95
РАСТВОРИТЕЛИ		
Ацетон CH_3COCH_3	10	80
Ксилол $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	100	45
Стирол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$	100	45
Бензол C_6H_6	100	35
Толуол $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	100	45
Вода		80

ПРИМЕЧАНИЯ:



Grupa Konsultingowo-Inżynieryjna



58-306 Wałbrzych, ul. Ogrodowa 19
tel. 74 841 55 19, fax 74 841 55 61
e-mail: poczta@kompleks.pl
www.przemysl.kompleks.pl

ODDZIAŁY:

w WARSZAWIE - tel./fax 22 664 03 03
w BYTOMIU - tel./fax 32 280 85 77
we WROCŁAWIU - tel./fax 71 364 40 28