



КЕРАМИКА

Материал труба объемный вес предел прочности на изгиб прочность на сжатие прочность при разрыве твердость модуль упругости коэффициент теплового расширения теплопроводность коррозионная стойкость
Химическая стойкость соединение характеристики материала свойства устойчивость к эрозии устойчивость против старения термостойкость биологическая устойчивость продукт **плотность** маркировка соединение срок службы несущая способность **усталостная прочность** озоноустойчивость пожарные характеристики экологическая чистота качество

Керамика - это такой материал, в котором успешно сочетается традиции с перспективным развитием. Предприятие использует компетенцию и опыт в области сбыта и изготовления, предлагая обширный ассортимент изделий высшего качества.

Продукты имеют отличные свойства для использования во всем диапазоне отвода сточных вод. Практическая конструктивная длина изделий составляет от 1,0 до 2,5 м, а стандартная конструктивная длина - 2,5 м, начиная с номинального диаметра (НД) DN 200, а также рекомендуется полный ассортимент фасонных деталей и принадлежностей для создания систем керамических труб фирмы «STEINZEUG» в качестве экономически эффективного решения для разделительных каналов и коллекторов системы смешанной канализации.

I. Характеристики материала

- Объемный вес
- Прочность на изгиб
- Вертикальная прочность на сжатие
- Прочность на сжатие
- Прочность на растяжение
- Жесткость
- Жесткость на изгиб
- Деформация
- Продольный изгиб
- Модуль упругости
- Теплопроводность
- Коэффициент теплового расширения
- Термическое сопротивление
- Коррозионная стойкость
- Химическая стойкость
- Глазуровка

II. Характеристики соединения

- характеристики материала
- свойства
- устойчивость к эрозии
- устойчивость против старения
- термостойкость
- биологическая устойчивость
- химическая устойчивость

III. Характеристики продукта

- Плотность
- Маркировка
- Соединение
- Срок службы
- Несущая способность
- Усталостная прочность
- Озоноустойчивость
- Пожарные характеристики
- Гидравлика
- Экологическая чистота
- Экономичность
- Качество

I. Характеристики материала

Объемный вес

Удельный вес тела обозначает отношение силы веса к объему. В отличие от плотности объемный вес соотносится с силой веса, а не с массой. Численное значение получается из плотности и ускорения свободного падения, причем ускорение свободного падения принимается равным 10 м/с^2 .

Объемный вес 22 кН/м^3

Прочность на изгиб

Трубопроводы, используемые в качестве безнапорных водоводов почти без внутреннего давления, подвергаются воздействию грунтовых и транспортных нагрузок. При этом в стенке трубы возникают изгибающие моменты (M) относительно оси трубы. Поэтому рассматривают предел прочности на изгиб. Значения прочности на изгиб рассчитываются из разрушающего усилия. Испытания проводятся на основе требований ZP WN 295.

$$\sigma_{bz} = M_b \cdot \alpha_K / W$$

σ_{bz} = прочность на изгиб в Н/мм^2

M_b = изгибающий момент в Н мм

α_K = поправочный коэффициент

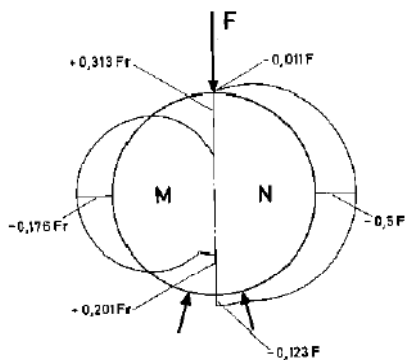
W = момент сопротивления в мм^3

Вертикальная прочность на сжатие

Вертикальная прочность на сжатие устанавливается в ходе испытаний при вертикальном давлении на целых трубах. Подробности приведены в евроstandarte DIN EN 295 -3. При испытании максимальные моменты появляются в верхней части трубы и в основании трубы, по другим внутренним сторонам после превышения значения происходит.

Для статического расчета важное значение имеют данные по прочности на сжатие и прочности на кольцевой изгиб (σ_R).

$$\sigma_R = 0,3 F \frac{r_M \cdot \alpha_{Ki}}{W}$$



Нагрузка трубы в ходе испытания при вертикальном давлении

Материалы

Прочность на кольцевой изгиб σ_R

DN	Класс допустимой нагрузка	σ_R Н/мм ²
100	34	16,03
125	34	17,25
150	34	18,00
200	160	19,18
200	240	14,52
250	160	17,44
250	240	14,33
300	160	19,76
300	240	16,30
350	160	17,17
400	160	14,02
400	200	15,53
450	160	13,50
500	120	16,95
500	160	13,31
600	95	17,02
600	160	14,84
700	200	15,45
800	160	14,57
900	L	17,35
1000	120	11,35
1200	95	14,20
1400	L	12,69

Прочность на сжатие

Прочность на сжатие указывает значение (Н/мм²), при котором допускается нагрузка на материал до разрушения.

Прочность на сжатие 100 Н/мм² - 200 Н/мм²

Прочность на растяжение

Прочность на растяжение указывает значение (Н/мм²), при котором допускается нагрузка на материал.

Прочность на растяжение 10 Н/мм² - 20 Н/мм²

Материалы

Твердость

Твердость материалов определяется по методике согласно строго установленным способам испытания твердости. По шкале твердости Мооса определяется твердость минералов, при которой ближайший более твердый минерал царапает предыдущий, более мягкий минерал. Шкала имеет деления от твердости 1 (тальк) до твердости 10 (алмаз) и не имеет никаких единиц.

Твердость по Моосу	Образец минерала	Абсолютная твердость	Примечания
1	тальк	0,03	соскабливается ногтем
2	каменная соль	1,25	царапается ногтем
3	кальцит	4,5	царапается медной монетой
4	флюорит	5	легко царапается ножом
5	апатит	6,5	немного царапается ножом
6	ортоклаз	37	царапается стальным напильником
7	кварц	120	Царапает стекло керамику
8	топаз	175	
9	корунд	1000	
10	алмаз	140.000,00	самый твердый, природный минерал; царапается только самим собой

Деформация

Деформацией тела называют изменение его формы под действием внешней силы <<http://de.wikipedia.org/wiki/Kraft>>. Керамика не деформируется под действием внешней силы.

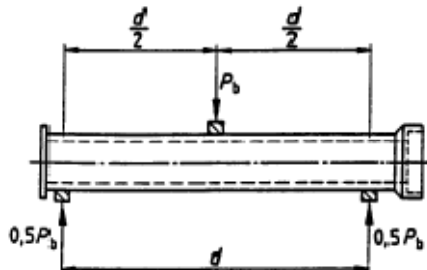
Хрупкость

Хрупкость показывает, в какой мере материал может подвергаться пластической деформации <http://de.wikipedia.org/wiki/Plastische_Verformung> до образования трещин и его последующего разрушения. Большую хрупкость имеют в большинстве случаев материалы с высокой твердостью <<http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%A4rte>>, например, алмаз <<http://de.wikipedia.org/wiki/Diamant>>, карбиды <<http://de.wikipedia.org/wiki/Carbide>>, нитриды <<http://de.wikipedia.org/wiki/Nitride>>, соли <<http://de.wikipedia.org/wiki/Salze>>, керамика <<http://de.wikipedia.org/wiki/Keramik>>. В отличие от этого дольше выдерживают до их последующего разрушения пластичные материалы <<http://de.wikipedia.org/wiki/>>, преимущественно металлы и пластмассы, которые имеют сравнительно широкий диапазон пластической деформации. Поэтому они имеют незначительную хрупкость. Хрупкость зависит также от температуры нагрева данного материала.

Материалы

Продольный изгиб

При испытании согласно положениям евростандарта DIN EN 295-3 устанавливается разрушающий момент при продольном изгибе труб.



Устройство для проведения 3-точечного испытания продольной прочности на изгиб

Модуль упругости

Модуль упругости - это характеристика материала (Н/мм²), которая описывает взаимосвязь между напряжением и деформацией при механической нагрузке на твердое тело. Численное значение модуля упругости тем выше, чем больше сопротивление материала его деформации. Таким образом, материал с высоким модулем упругости является жестким, а материал с низким модулем упругости мягким.

Напряжение = сила, действующая на находящуюся под нагрузкой площадь поперечного сечения

Удлинение = при этом появляющееся относительное удлинение $\Delta l/l_0$, где Δl = линейная деформация, а l_0 = длина без воздействия силы

Модуль упругости $E = \text{ок. } 50.000 \text{ Н/мм}^2$

Жесткость на изгиб

Жесткость на изгиб не надо путать с прочностью <<http://de.wikipedia.org/wiki/Festigkeit>>. Жесткость на изгиб элемента конструкции зависит от жесткости материала (модуль упругости), а также от величины и формы площади поперечного сечения. Величина жесткости элемента конструкции не имеет ничего общего с его прочностью! Керамическая труба является жесткой на изгиб.

Материалы

Теплопроводность

Теплопроводность соответствует тепловому потоку, который проходит при перепаде температур в 1 кельвин через слой материала площадью 1 м² и толщиной 1 м. Чем меньше теплопроводность, тем выше изоляционная способность. Передача тепла происходит в направлении более низкой температуры.

Теплопроводность $\sim 1,2 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

Коэффициент теплового расширения

Значение U определяет то количество тепла, которое проходит через 1 м² элемента конструкции, если разность температур расположенных с обеих сторон смежных слоев воздуха составляет 1 кельвин и при этом учитываются показатели сопротивления теплообмена между воздушными слоями и материалом элемента конструкции. Значение U требуется для определения трансмиссионных теплопотерь.

Коэффициент теплового расширения $U = \sim 5 \cdot 10^{-6} \text{ Втм}^2/\text{К}$

Термическое сопротивление

Термическое сопротивление R (м²К/Вт) складывается из сопротивления теплопропусканию элемента конструкции и значений сопротивления теплоперехода внутри и снаружи. Он является обратной величиной коэффициента теплопередачи.

Коррозионная стойкость

Коррозия - это реакция материала с его окружающей средой, которая приводит к заметным изменениям и к ухудшению работоспособности элемента конструкции или целой системы. Наряду с химической стойкостью керамика по своей структуре является коррозионностойким материалом. В результате процесса спекания (слияние молекул) образуется керамический материал. При этом обеспечивается прочность как глиняной основы, так и неразрывно сплавленной с ней глазури.

Химическая стойкость

Керамические трубы и фасонные детали являются коррозионностойкими элементами конструкции, которые не разъедаются содержащимися в сточных или грунтовых водах, или в грунте материалами (за исключением фтористоводородной кислоты). В соответствии с требованиями стандарта DIN EN 295-1 керамические трубы и фасонные детали являются устойчивыми против химической коррозии. Испытание проводится согласно положениям евростандарта DIN EN 295-3.

Материалы

Глазурь

Для того чтобы сделать поверхность гладкой и повысить сопротивление истиранию на керамические трубы наносится слой глазури.

Глазурь - это тонкий слой остеклования, который наплавляется на керамической поверхности. Проще говоря, глазурь состоит из 3 составных частей:

- **Кварц** SiO_2
- **Флюс**
- **Оксид алюминия** Al_2O_3

- Кварц** образует в расплаве стекло при температуре около 1710 °С.
- Флюсы** используются для того, чтобы понизить температуру плавления кварца.
- Оксид алюминия** используются для того, чтобы повысить вязкость глазури и придать ей стабильность на слое носителя глазури.

Резюме

Физические свойства материала

Объемный вес	кН/м ³	22
Прочность на изгиб	Н/мм ²	15 – 40
Прочность на сжатие	Н/мм ²	100 – 200
Прочность на растяжение	Н/мм ²	10 – 20
Твердость (по Моосу)		~ 7
Модуль упругости	Н/мм ²	~ 50.000
Коэффициент теплового расширения	Втм ² /К	~ 5 * 10 ⁻⁶
Теплопроводность	Вт/м*К	~1,2

II. Характеристики соединения

Характеристики материала

Для керамических раструбных и проходческих труб вместе с различными соединительными системами используются следующие уплотняющие материалы:

Разъемная муфта L соединительной системы F:

Уплотнительное кольцо/манжетное уплотнение: SBR - стирол-бутадиеновый каучук

Разъемная муфта K соединительной системы C:

Уплотнение муфты: UP — твердые
PUR – полиуретан - твердый
Уплотнение на пике высоты: PUR – полиуретан – мягкий

Разъемная муфта S соединительной системы C:

Уплотнение на пике высоты:: EPDM - этилен-пропилен-диеновый каучук

Муфта VT

Полипропилен - усиленный стекловолокном (PP)
Этилен-пропилен-диеновый каучук (EPDM)

Муфта V4A тип 1

Высококачественная сталь, материал №1.4571
Этилен-пропилен-диеновый каучук (EPDM)

Муфта V4A тип 2

Высококачественная сталь, материал №1.4571
Стирол-бутадиеновый каучук (SBR)

Материалы

Эластомерные материалы

Стирол-бутадиеновый каучук (SBR)

Это - полимеризат из бутадиена и стирола. Диапазон рабочих температур находится в пределах примерно от - 50 °С до + 100 °С.

Этилен-пропилен-диеновый каучук (EPDM)

Это - полимеризат из этилена, пропилена и незначительной добавки диена. Эластомеры из EPDM имеют очень хорошие характеристики озоноустойчивости, устойчивости против старения и атмосферостойкости. Диапазон рабочих температур находится в пределах примерно от - 50 °С до + 150 °С.

Термопластические материалы

В настоящее время изделия из термопластических материалов широко используются во всех отраслях техники, в т.ч. и для уплотнений и фасонных деталей. Уплотнительные элементы и детали конструкции из термопластических материалов могут отличаться используемыми основными материалами. Довольно часто в них вносятся определенные добавки, чем и обеспечивается их целенаправленная модификация в зависимости от назначения изготавливаемой детали.

Полипропилен (PP)

Исходным продуктом является пропилен. Полимеризация пропилена осуществляется таким образом, что образуется особенный вид, так называемый изотактический, кристаллический полипропилен.

Соединения

Реактопласты

Ненасыщенные полиэфирные смолы (UP)

Продукты реакции ненасыщенного сложного эфира бикарбонатной кислоты, диола, бикарбонатной кислоты и стирола. Материал, который при нагревании ни размягчается и ни плавится.

Полиуретан (PUR)

Изготовление проходит путем аддитивной полимеризации, причем двухатомные спирты и диизоцианаты используются в качестве мономеров. Полиуретаны являются волокнообразующими макромолекулами.

Свойства

Требования к материалу полиуретановых уплотнительных элементов

Свойства	Единица	Требование
Прочность на разрыв	Н/мм ²	≥ 2
Продольная деформация	%	≥ 90
Твердость	по Шору А или по методу IRHD	67 ± 5
Остаточная деформация сжатия при 24 ч / 70 °С при 70 ч / 23 °С	% %	< 20 < 5
Устойчивость против старения (твердость)	по Шору А или по методу IRHD	67 ± 5
Снижение возвратного напряжения Релаксация напряжений Δσ 1 : 4 Релаксация напряжений Δσ 1 : 5	% %	≤ 14 ≤ 15
Свойства на холоде	по Шору А или по методу IRHD	≤ 80

Требования к материалу полипропиленовых подвижных муфт

Свойства	Единица	Требование
Индекс плавления	-	$\leq 1,5$ -кратного номинального значения
Прочность на разрыв	Н/мм ²	≥ 18
Продольная деформация	%	≥ 200
Структура после хранения на теплом складе	-	без повреждений

Устойчивость к эрозии

Наряду с химической устойчивостью уплотнения – в связи со структурой их материала, а также и в связи с их защищенным положением - устойчивы против механических и гидромеханических нагрузок.

Устойчивость по отношению к старению

Для стыкового соединения труб со разъемной муфтой решающее значение имеет давление сжатия. Для того чтобы обеспечить постоянную герметичную связь, первоначальное уплотняющее давление должно оставаться на достаточном уровне также и в течение длительного времени. Для проверки устойчивости по отношению к старению должны регистрироваться ослабление напряжения (уменьшение возврата в исходное положение) и поведение жестких компенсационных материалов в режиме ползучести. Асимптотическое поведение материала разъемных муфт - в связи с ослаблением напряжения и с режимом ползучести - приближаются к предельному значению, которое делает возможным конструктивное измерение на долгосрочную нагрузку.

Устойчивость по отношению к температуре

Стыковые соединения труб испытываются на основании циклического изменения температур в диапазоне от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ и на основании нагрузки относительно водонепроницаемости в течение длительного времени. Устойчивость по отношению к температуре проверяется по DIN EN 295 в виде переменной и постоянной устойчивости по отношению к температуре.

Биологическая устойчивость

Материал уплотняющих элементов не подвергается опасности со стороны растительных, животных и микробиологических организмов.

Химическая устойчивость

Трубы, фасонные детали и их соединения со знаком DIN *plus* соответствуют более высоким требованиям на основании ZP WN 295 и сохраняют устойчивость в диапазоне от **pH 0** до **pH 14** в течение длительного времени.

Стыковые соединения труб испытываются методом, описанным в евроstandarte DIN EN 295-3, при этом используются все специфицированные контрольные жидкости. Для каждой контрольной жидкости следует применять особое стыковое соединение труб. Каждое стыковое соединение труб, которое было подвержено воздействию какой-либо

Соединения

контрольной жидкости, должно противостоять - в течение 5 минут - специфицированному постоянному внутреннему давлению без внешних признаков нарушения герметизации.

В стандарте DIN EN 295-3 указывается процесс для определения коэффициента устойчивости CR уплотняющих материалов; этот процесс должен применяться для отвода сточных вод с агрессивностью, повышенной более обычной степени.

Индекс устойчивости CR (угловой коэффициент)

Для определения индекса устойчивости CR какого-либо уплотняющего материала его помещают на 4 месяца в различную среду при комнатной температуре. Из подборки нескольких немногих показателей, изменяющихся при складировании в различной среде, рассчитывается индекс устойчивости по следующей формуле:

$$CR = 0,1 \frac{Sh_0}{\Delta Sh} \cdot \frac{V_0}{\Delta V} \cdot \frac{\left(1 - \frac{\Delta m_{14}}{m_0}\right)}{\left(1 + \frac{\Delta m_{14}}{m_0}\right)}$$

Характеристика условных обозначений:

Sh_0 Исходная твердость (по Шору) до складирования испытуемого образца в °Sh

V_0 Объем до складирования испытуемого образца в мм³

m_0 Вес до складирования испытуемого образца в г

ΔSh Разность между Sh_0 и исходной твердостью (по Шору) после складирования в °Sh

ΔV Разность между V_0 и объемом после складирования в мм³

Δm_{14} Разность между m_0 и весом 14 дней после складирования в г

Математическое соединение отдельных параметров происходит на основании анализа предельных значений. Если не происходит никакого воздействия, то это означает

$$\Delta Sh = 0 \text{ и } \Delta V = 0, \text{ получается } CR = \infty$$

Если материал полностью растворяется, то это означает

$$\Delta m_{14} = m_0, \text{ получается } CR = 0$$

Между этими обоими предельными значениями разбивается шкала уклона CR (CR-Skala) (см. таблицу).

Соединения

Шкала уклона (угловой коэффициент)

Уклон	Химическая устойчивость
0 - 0,1	нарушенная
0,1 - 1	непостоянная
1 - 2	условно постоянная
> 2	постоянная

Исследования показали, что функциональная способность соединений сохраняется при следующих условиях:

Среда	Полиуретан		Каучук-эластомер	
	Значение рН	Складирование, месяцы	Значение рН	Складирование, месяцы
серная кислота	0,6	4	0,2	6
азотная кислота	1,25	2	1,25	2
соляная кислота	0,4	2	< 0,2	4
фосфорная кислота	0,8	4	< 0,1	6
уксусная кислота	2,5	1	2,5	1
муравьиная кислота	3,7	4	0,7	1
масляная кислота	2,9	0,5	2,9	2
молочная кислота	2,3	2	< 0,1	9
аммиак	1,4	2	1,4	2
раствор едкого натра в воде	14	7	14	7
раствор едкого кали	14	7	14	7

Значения получены при нормальной температуре (+ 23 °С).

III. Характеристики продукта

Герметичность

Водонепроницаемость

Водонепроницаемость проверяется на отдельных трубах в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 295 или – на проложенных трубопроводах - в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 1610.

При проверке водонепроницаемости по DIN EN 295 устанавливается коэффициент добавления воды (W_{15}) в размере макс. 0,07 л/м² намоченной внутренней поверхности отдельных труб при испытательном давлении на уровне 0,5 бар.

Трубы со знаком DIN plus не должны превышать значение ZP WN 295 (W_{15}) в размере 0,04 л/м² при испытательном давлении на уровне 0,5 бар.

При проверке проложенных труб за основу берется - в соответствии с DIN EN 1610 - коэффициент добавления воды (W_{30}) на уровне макс. 0,15 л/м² намоченной внутренней поверхности. Испытательное давление устанавливается на уровне мин. 0,1 бар и макс. 0,5 бар.

Водонепроницаемость стыкового соединения труб проверяется в соответствии с DIN EN 295. Испытательное давление (для внутреннего и внешнего давления) устанавливается на уровне 0,5 бар.

Это базовое требование далеко превышает керамическими муфтовыми трубами со знаком DIN plus. Эти уплотнения достигают и более высоких показателей, требующихся, например, в районах добычи воды.

Герметичность

Герметичность (воздухонепроницаемость) исследуется в соответствии с DIN EN 295. Герметичность проверяется при давлении на уровне 0,01 бар и при допустимом падении давления в размере 0,0025 бар за период, установленный для номинальных внутренних диаметров.

Трубы и фасонные детали со знаком DIN plus отвечают требованиям герметичности согласно заводскому стандарту WN 295 при давлении на уровне 0,1 бар и 0,2 бар и при допустимом падении давления в объеме 0,015 бар за период, устанавливаемый значениями номинальных внутренних диаметров.

Продолжительность испытания согласно ZP WN 295

Испытательное давление мбар	Допустимое падение давления мбар	Продолжительность испытания в мин.						
		DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350
200	15	3	3,2	3,5	4	4,5	5	6
100	15	6,25	6,7	7,2	8,3	9,4	10,4	12,5
		DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
200	15	7	8,7	10	11,5	13	14,7	16
100	15	14,6	18,1	20,8	23,9	27	30,7	33

DN - номинальный диаметр

Для проложенных трубопроводов герметичность исследуется в соответствии с DIN EN 1610 посредством методов LA, LB, LC, LD.

Герметичность стыковых соединений труб исследуется в соответствии с ZP WN 295 при испытательном давлении на уровне 0,1 бар и при продолжительности испытания, установленной относительно номинальных внутренних диаметров.

Продукт

Обозначения

В соответствии с требованиями евростандарта DIN EN 295 все трубы и фасонные детали имеют следующие обозначения:

EN 295-1

Символ CE

Контрольный знак иностранного контролера

Обозначения изготовителя

Дата изготовления

Номинальный внутренний диаметр

Система соединения

Допустимая нагрузка

Момент разрушения при продольном изгибе (в случае необходимости)

Наряду с маркировкой на продукте могут быть следующие обозначения:

Марка	Фирма «STEINZEUG Abwassersysteme GmbH»
Вид продукта	DN 500
Тип/исполнение	Муфта S
Система соединения	C
Допустимая нагрузка	120
Габаритная длина	2,50 м
Вес	174 кг/м
Упаковочная единица	4 шт. в упаковке
Качество	DIN <i>plus</i>
Стандарт	DIN EN 295
Гарантия	2 года
Длительность использования	100 лет
Цвет	коричневый
Вид энергетической эффективности	Aaa – не загрязняющий окружающую среду
Поставка/сервис	немедленная

Соединение

Муфтовое соединение

Разъемная муфта L

Чертеж

Разъемная муфта K

Чертеж

Разъемная муфта S

Чертеж

Муфта

Муфта VT

Чертеж

Муфта V4A тип 1

Чертеж

Муфта V4A тип 2

Чертеж

Срок службы

На основании своих выдающихся специфических материальных свойств и своей высококачественной обработки керамические трубопроводные системы имеют срок службы, далеко превышающим срок в сто лет, почти не нуждаются в техническом обслуживании, не причиняют ущерба окружающей среде и – вследствие этого – чрезвычайно экономичны.

Если керамические трубопроводы уложены в землю, все их свойства остаются неизменными в течение их полного срока службы. Керамическое соединение является исключительно стабильным и не проявляет никаких изменений, обусловленных старением. Минералогический состав старых и новых керамических строительных элементов всегда остается неизменным.

На основании многочисленных доказательств уже неоднократно доказан исключительно длительный срок использования керамических трубопроводных систем.

Длительная перспектива

Такое понятие как длительная перспектива возникло и распространилось по всему миру самое позднее со времени Конференции по защите окружающей среды в Рио-де-Жанейро 1992 года и применяется с тех пор во многих областях жизни – с полным правом, но также и с нечестными целями. Европейская «Комиссия по защите окружающей среды» применяет это понятие в духе формулировки Конференции в Рио-де-Жанейро как «развитие, удовлетворяющее потребности сегодняшнего дня, исключая риски того, что будущие поколения не смогут удовлетворять свои собственные потребности».

Смысл этого определения состоит в том, что длительная перспектива обеспечивается тогда, когда равноценно учитываются экологические, экономические и социальные условия.

Относительно добычи сырья и изготовления наших продуктов, а также относительно строительства и эксплуатации керамических канализационных сетей мы выдвигаем следующие требования длительной перспективы: минеральные строительные материалы не наносят вреда окружающей среде, имеются в достаточном количестве и требуют лишь очень короткие пути для их транспортировки к производственным объектам. Изготовление керамических продуктов происходит в современных, высоко технологичных обжиговых установках при строжайшем контроле качества, превосходящем требования национальных и международных нормативов.

Таким образом, ответственность, которую мы считаем необходимой для защиты окружающей среды, является существенной составной частью нашей предпринимательской философии. Мы представляем мнение, что посредством наших продуктов – начиная от добычи сырья до переработки керамических трубопроводных систем по прошествии более ста лет – возможно объединить экологию и экономию для пользы и блага всех.

Несущая способность/сила вертикального давления (вертикальная прочность на сжатие)

Вертикальная прочность на сжатие (прочность на сжатие при нагрузке в вертикальной плоскости) проверяется в соответствии с требованиями DIN EN 295. Для номинальных внутренних диаметров DN 100 - DN 150 включительно вертикальная прочность на сжатие относится к номинальному внутреннему диаметру. Начиная с номинальных внутренних диаметров с DN 200, несущая способность и номинальный внутренний диаметр подразделяются на классы несущей способности. Вертикальная прочность на сжатие (за исключением класса "L") рассчитывается – начиная с номинальных внутренних диаметров с DN 200 - по следующей формуле:

$$\text{Сила вертикального давления} = \frac{\text{класс несущей способности} * \text{численное значение номинального внутреннего диаметра}}{1000}$$

Номинальный внутренний диаметр DN	Класс несущей способности					
	L * кН	95 кН	120 кН	160 кН	200 кН	240 кН
200			24	32	40	48
250			30	40	50	60
300			36	48	60	72
350			42	56	70	-
400		38	48	64	80	96
450		43	54	72	-	
500		48	60	80	-	
600	48	57	72	96	-	
700	60	67	84	-	140	
800	60	76	96	128		
900	60	85	-			
1000	60	95	120			
1200	60	114				

*) легкий класс

Предложение о поставках товаров фирмы «STEINZEUG Abwassersysteme GmbH» дано в виде выделенных «жирно» (голубым цветом) значений.

Для номинальных внутренних диаметров 200 **фирма «STEINZEUG Abwassersysteme GmbH»** предлагает трубы и фасонные детали с повышенной прочностью на сжатие при нагрузке в вертикальной плоскости:

DN 200

Класс несущей способности 160 40 кН/м

Усталостная прочность

Усталостной вибропрочностью называют длительную выносимую нагрузку какого-либо материала или строительного элемента при вибрирующем напряжении.

Длительной выносимой является такая нагрузка, которая не причиняет строительному элементу никакого длительного вреда и не приводит к технической неисправности. Под вибрирующей нагрузкой - в принципе - понимается нагрузка, периодически меняющаяся со временем.

В дополнении к этому следует обратить внимание на статическую нагрузку – так называемое среднее напряжение. Она оказывает на поведение материалов огромное влияние. В зависимости от среднего напряжения речь может идти о пределе усталости (выносливости) при знакопеременных циклах или об усталостной прочности.

Предел выносливости при нагрузках с симметричным циклом является значением предела усталости, при котором среднее напряжение составляет ноль.

Усталостная прочность является значением предела усталости, при котором среднее напряжение составляет величину, равную амплитуде напряжений.

Эта величина имеет решающее значение, когда необходимо оценить материал при непрекращающемся транспортном движении, в частности при движении рельсового транспорта на железных дорогах. В стандарте DIN EN 295 такое значение предела усталости записано в качестве качественного признака.

Озоноустойчивость

Нормы керамических труб приводятся в стандарте DIN EN 295 «Керамические трубы и фасонные детали, а также стыковые соединения труб для канализационных трубопроводов и канализационных каналов», часть 1 – 3, выпуск 1999 года.

В соответствии с этой нормой стыковые соединения труб должны быть устойчивы по отношению к озону. Испытания на озоноустойчивость описаны в части 3 стандарта DIN EN 295.

Это позволяет складировать керамические трубы в течение длительного времени и не исключает их использования при складировании под открытым небом.

Пожарные характеристики

Требования, предъявляемые к характеристикам керамических труб при пожаре, определены в стандарте DIN 4102-1. Проверка противопожарно-технической классификации производится в соответствии с учетом строительных материалов. Керамика соответствует классу строительных материалов A1 – негорючие строительные материалы.

Уплотнение (разъемная муфта L, K, S, VT) соответствует классу строительных материалов B2 – нормально воспламеняющиеся строительные материалы.

Гидравлика

Шероховатость стен

Гидравлические свойства определяются шероховатостью стенки трубы. В Высшей Технической школе города Дармштадт были подготовлены подробные материалы по определению естественной шероховатости керамических труб в керамических трубопроводных системах. Полученные при этом величины находились в диапазоне от **k = 0,02 мм** (для прямых трубопроводов) до **k = 0,15 мм** (для трубопроводов с густой сетью разветвлений).

Для этих испытаний были использованы трубы серийного производства.

Прочность на истирание

Прочность трубы на истирание зависит от прочности сырья, из которого изготовлена труба, от гладкости внутренней поверхности и от толщины стенок основания.

Керамические трубы и фасонные детали устойчивы по отношению друг к другу.

Нагрузка относительно истирания. Прочность на истирание может быть определена в соответствии с стандартом DIN EN 295. Трубы и фасонные детали со знаком DIN *plus* не должны превышать максимальный показатель **$a_m \leq 0,25 \text{ мм}$** .

Вышеупомянутые результаты измерения, полученные при испытаниях в г. Дармштадте, показали высокую прочность керамических труб на истирание: **0,2 мм**.

Сопrotивление при промывке под высоким давлением

Керамические трубы и фасонные детали со знаком DIN *plus* устойчивы по отношению к потоку жидкости под высоким давлением. Проверка производится в соответствии с производственной нормой WN 295, а также в соответствии с процессом, установленным стандартом CEN TC 165 WG2 – о керамических трубах. Кроме этого некоторые исследовательские объекты (например, сеть городской канализации города Цюрих) показали, что керамические трубы и в экстремальных условиях обладают устойчивостью при промывке под высоким давлением.

Соответствие экологическим требованиям

Примененные для производства керамических труб сырьевые материалы состоят сплошь из натуральных продуктов: глины, шамота и воды. Практически не ограничены ни их источники, ни их применение по всему миру. Использованные для изготовления керамических труб концерном «Steinzeug I Keramo – Gruppe» глины происходят – большей частью – из богатых глиняных месторождений в регионе Вестервальд (Германия).

Экстремальная плотность, высокий уровень твердости и большая прочность керамических труб, а также их отличные специфические материальные характеристики появляются лишь при обжиге смеси из глины и шамота при высоких температурах. Керамика не изменяется ни под воздействием внешних влияний, ни под химическим или механическим воздействием и является – таким образом – абсолютно безопасной для окружающей среды.

Баланс по отношению к окружающей среде - исключительно положительный, им можно по праву гордиться:

- сырье состоит исключительно из натуральных продуктов;
- перевозка сырья к производственным цехам производится по короткому пути и является эффективной относительно сбережения энергии;
- изготовление труб не наносит ущерба защите окружающей среды: специфический расход энергии составляет 7,18 МДж/кг, выбросы CO₂ - 0,42 кг CO₂/кг;
- обеспечивается защита земель и грунтовых вод в ходе работы канализационной системы;
- поскольку речь идет о натуральном продукте, то гарантируется его полная утилизация.

Экономичность

Надежная транспортировка сточных вод от места их возникновения до очистительных сооружений является одной из главнейших задач коммунальной канализации. Транспортируемые сточные воды могут быть опасными для людей и окружающей среды, если не соблюдаются принципы защиты вод и земли. Для пользователя коммунальной канализации это совершенно четко означает: трубопроводные системы канализации должны быть герметичными, прочными и простыми в применении.

Но кроме этого канализационные трубопроводные системы должны быть, конечно, экономичными, так как плата за пользование канализационными трубопроводными системами должна покрывать расходы на поддержание этих систем в рабочем состоянии, а это является одной из основных задач коммунальных служб. Так как все производители сточных вод должны выполнять требования по подключению к канализационным системам и по их использованию, то их особой обязанностью является экономичная организация обслуживания канализационными системами. Надежная калькуляция в этой области обеспечивается, прежде всего, возможностью длительного использования керамических трубопроводных систем (в течение, как уже было доказано, более 100 лет), а также почти полным отсутствием необходимости их технического обслуживания.

Правильный выбор материала, из которого изготовлены трубопроводные системы, играет очень важную роль для организатора сети канализационных систем, которому приходится рассчитывать экономичность своих решений. Керамические трубопроводные системы выполняют вышеупомянутые требования в полном объеме: выдающиеся - остающиеся неизменными - химические и физические свойства материала придают деталям трубопровода высокую прочность, герметичность и жесткость, большую износоустойчивость и антикоррозионную устойчивость, а также исключительно высокую долговечность, обеспечивая наилучшие предпосылки для принятия эффективных мер!

Качество

Наши продукты представляют собой самое высокое качество. А качество означает безопасность, безопасность же дает уверенность! И то и другое является основой

Продукт

честного партнерства, обещающего успех. Поэтому мы изготавливаем наши трубы и фасонные детали не по правилам их художественного оформления, а по высшим требованиям технических нормативов. Наши клиенты не спутают наши продукты ни с какими другими: в этом им помогут соответствующие награды, как, например, Знак качества DIN *plus* Института [DIN CERTCO](#) и недавно введенный товарный знак для керамических труб.

В качестве особого отличительного знака качества мы рассматриваем также и общее разрешение Федерального управления Германских железных дорог для керамических труб относительно доказательства их усталостной прочности.



Сертификация

Новые нормы по строительным продуктам в соответствии с европейской Директивой по строительным продуктам BPR 89/106/EWG явились для нас поводом изменить систему по международному контролю и международной сертификации. Начиная с 1 января 2006 года, Институт DIN CERTCO получил от «Общества защиты качества в керамической промышленности» право на сертификацию качества керамических труб, фасонных деталей и принадлежностей и при этом осуществляет обеспечение качества продукции на основе марки Института стандартизации ДИН (DIN), признанной в национальном и международном масштабе. Такая перемена, правда, произошла также и на фоне нашего обращения к использованию международных стандартов.

Общепринятый высокий стандарт качества наших продуктов, а также их отличные свойства – само собой, разумеется – были не затронуты этой переменной. Основой для требований, предъявляемых к проведению контроля и испытаний, являются по-прежнему традиционные нормы DIN EN 295 и WN 295. Они содержат все требования, предъявляемые к высокому качеству и прочности наших продуктов. Гарантируется также и долгосрочное соответствие общепринятым техническим нормативам.

Добровольная сертификация и право на использование Знака качества DIN *plus* является особым доказательством качества продуктов, высокие свойства которых превосходят законодательные и нормативные требования (исходя из требований стандартов DIN EN 295 и WN 295). Но, прежде всего, Знак качества DIN *plus* вызывает у пользователя чувство доверия относительно того, что заявленные свойства действительно обеспечиваются.

Будучи изготовителями, сертифицированными по DIN *plus*, мы подали заявку на получение – дополнительно - обозначения «Кэймарк» (KEYMARK), подтверждающего в качестве добровольного европейского знака качества соответствие Европейским нормам (в данном случае требованиям евростандарта DIN EN 295) и приобретающего в Европе все большее распространение и признание.