# Рекомендации по выбору дымоходов

CRAFT FERRUM

2017

# Рекомендации по выбору серии дымоходов

| Серия | Ferrum | Ferrum PLUS | Craft Master | | Craft Profi | Craft HT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Рекомендуемый вид топлива | Газ, дрова | Дрова, уголь | Газ, дрова, пеллеты | | Дрова, газ, дизель, уголь | Газ, дрова, дизель, уголь |
| Рабочая температура для данной марки стали | ≤600°C | ≤600°C | ≤600°C | | ≤600°C | ≤800°C |
| Диаметры | 80мм | 100, 110, 115, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 250, 280, 300 мм | 80, 100, 110, 115, 120, 130, 150, 160, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 1000, 1100, 1200 мм | | | 100, 110, 115, 120, 130, 150, 160, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 мм |
| Режим эксплуатации | Сухой | | | Влажный | | |
| Внутренняя труба | AISI 430 - 12Х17 | AISI 430 - 12Х17 | AISI 304 - 08Х18Н10 | AISI 444 - 02Х18М2БТ | AISI 316 L - 03Х17Н14М3 | AISI 316 L - 03Х17Н14М3 |
| Сечение трубы | круг | | | | круг, овал | круг |
| Толщина внутренней трубы | 0,5мм | 0,8мм | 0,5мм* | | | 0,8мм |
| Тип сварки внутренней трубы | лазерная, WIG | лазерная сварка либо WIG | | | | |
| Тип соединения | раструбное, полученное методом формования | | | | | |
| Внешняя труба | AISI 430 - 12Х17, оцинкованная сталь, полимерное покрытие | | AISI 304 - 08Х18Н10, полимерное покрытие | | | |
| Тип сварки внешней трубы | лазерная сварка либо WIG | | | | | |
| Теплоизоляция | Izovol Mat 50 | | | | | керамическое волокно |
| Теплоизоляция (жесткие вставки) | Izovol 120 | | | | | |
| Средняя плотность наполнения ватой | 100-120 кг/м.куб. | | 120-160 кг/м.куб. | | | 250 кг/м.куб. |
| Толщина теплоизоляции | 30 - 50мм | | 25 - 50мм | | | 50мм |
| Тип упаковки | гофрокартон | | | | | |
| Гарантия на качество сборки | 1 год | 2 года | 2 года | | | |
| Гарантия от сквозной коррозии | - | - | 5 лет | | 10 лет | |
| Средний срок службы | 10 лет | 20 лет | 100 лет | | | |
| Кислотостойкость | * | * | ** | *** | ** | *** |
| Жаропрочность | * | ** | ** | ** | *** | *** |

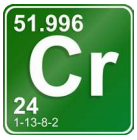
*Толщина стали меняется в зависимости от диаметра: для 80-400 мм толщина 0,5 мм, 100-650 мм - 0,8 мм, 700-1200 - 1,0 мм.

## Процентное содержание химических элементов в различных марках стали

| AISI | ГОСТ | C | Mn | Si | Cr | Ni | Mo | Ti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 409 | 08Х13 | 0.12 | 0.8 | 0.8 | 11 | - | - | - |
| 201 | 12Х15Г9НД | 0.15 | 5.5-7.5 | 1 | 16 | 1 | - | - |
| 430 | 12Х17 | 0.12 | 0.8 | 0.8 | 16 | - | - | - |
| 444 | 02Х18М2БТ | 0.02 | 0.75 | 1 | 17 | - | 2 | 1 |
| 304 | 08Х18Н10 | 0.08 | 0.2 | 0.8 | 17 | 9 | - | - |
| 321 | 08Х18Н10Т | 0.08 | 2 | 0.8 | 17 | 9 | - | 1 |
| 316L | 03Х16Н15М3 | 0.03 | 0.8 | 0.6 | 17 | 14 | 2 | - |

Сталь AISI 409 не может быть использована в производстве дымоходов, из-за своей неспособности противостоять даже атмосферной коррозии. А при высоких температурах отходящих газов сразу начинается охрупление металла и его последующее разрушение.

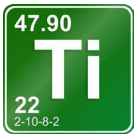
## Влияние химических элементов в сплаве на характеристики стали.




Нержавеющей называется сталь, в состав которой входит более 13% хрома. Содержание хрома от 17% и выше делает сталь коррозионностойкой, а при 20-25% хрома сплав обладает особой стойкостью к окислению при высокой температуре.

Никель - это главный легирующий элемент аустенитных сталей. Присутствие никеля в количестве 8—10% способствует сохранению аустенитной фазы при закалке промышленных сплавов Cr-Fe-Ni от высоких температур. Увеличение содержания никеля сопровождается повышением стабильности аустенита.

Молибден - главный компонент коррозионностойких сплавов. Повышает прочностные, вязкие свойства стали и коррозионную стойкость.




Стали легированные титаном устойчивы к межкристаллитной коррозии. Отличаются эластичностью, повышенной прочностью и стойкостью к высоким температурам.

Повышенное содержание углерода в составе стали может являться причиной образования кристаллизационных трещин при сварке, а также малопластичных закалочных структур и трещин в околошовной зоне. Поэтому для повышения стойкости следует уменьшить содержание углерода в сплаве. Низкоуглеродистые стали (содержание углерода до 0,25%) отличаются пластичностью и повышенной коррозионной стойкостью.
Это обеспечивает:

- равномерное сварное соединение с основным металлом;
- получение сварных швов без дефектов;
- жаропрочность.

## Процентное содержание химических соединений в продуктах горения

| Вид топлива | NO2 (диоксид азота) | SO3 (оксид серы) | CO2 (диоксид углерода) | W (влажность) |
|---|---|---|---|---|
| Древесина | 0.5% | - | 90% | 6% |
| Природный газ | - | - | 90% | 10% |
| Дизельное топливо | - | 3% | 90% | 10% |
| Уголь | 1% | 3% | 90% | 6% |

## Кислоты, возникающие в результате горения топлива

**Угольная кислота** образуется в результате взаимодействия растворимого в воде углекислого газа и водяного пара:

$$CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3$$

**Серная кислота** образуется при взаимодействии серного ангидрида $SO_3$, содержащегося в отходящих газах теплогенераторов, особенно работающих на дизельном топливе, и паров воды:

$$SO_3 + H_2O \Leftrightarrow H_2SO_4$$

**Азотная кислота.** При взаимодействии диоксида азота, выделяемого в процессе горения и образующихся при этом паров воды образуется **азотная кислота:**

$$2NO_2 + H_2O \Leftrightarrow HNO_3 + HNO_2$$

**Коррозия металла в серной кислоте.**
При повышении концентрации серной кислоты свыше 55% наблюдается коррозия железа.
В 95 – 98% серной кислоте при нормальной температуре хорошей устойчивостью обладают хромистые стали (с содержанием хрома около 17%) с небольшой добавкой молибдена.

**Коррозия металла в азотной кислоте.**
Малоуглеродистые стали не обладают достаточной устойчивостью в растворах азотной кислоты. При повышении концентрации $HNO_3$ до 35 – 40% коррозия малоуглеродистых сталей в азотной кислоте увеличивается. При концентрации азотной кислоты близкой к 100% она становится окислителем. При коррозии железа катодными деполяризаторами являются молекулы азотной кислоты и нитрат-ионы. Устойчивость в азотной кислоте хромистых сталей повышается, если в их состав вводить никель и молибден.

**Угольная кислота.**
Интенсивность протекания электрохимической коррозии зависит от наличия кислорода, водородного показателя pH и присутствия угольной кислоты. Кислородная коррозия стали в присутствии угольной кислоты протекает практически без замедления: поступление кислорода к поверхности металла с течением времени не уменьшается и коррозия под действием его продолжается с неизменной скоростью. Несмотря на то, что коррозия с выделением водорода составляет всего лишь 2,5 - 4 % общей скорости разрушения, большинство случаев коррозии стального оборудования обусловлено ею, так как в присутствии угольной кислоты создаются условия, благоприятствующие протеканию кислородной коррозии.

## Скорость коррозии металла в кислотах

| | AISI 409 | AISI 430 | AISI 444 | AISI 304 | AISI 316 |
|---|---|---|---|---|---|
| Азотная кислота | △ | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| Угольная кислота | △ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ |
| Серная кислота | △ | △ | ◎ | ○ | ◎ |

◎ 0,01-0,1 мм в год / незначительное воздействие

○ 0,1-1,0 мм в год / заметное воздействие

△ 1,0 мм в год / сильное воздействие

Информация о скорости коррозии металла предоставлена компанией JFE Steel Corporation.

Более подробную информацию о технических особенностях дымоходов, технологиях производства, а также полный каталог продукции ищите на нашем сайте.

FERRUM feflues.ru

CRAFT craft-flue.ru