

Сравнительный анализ самонесущих керамических одноконтурных систем и дымоходных систем Schiedel UNI

Материалы подготовлены сотрудниками технического отдела компании Schiedel:
Донда Денис Николаевич
Кириллов Сергей Сергеевич
Бурлаченко Павел Николаевич
Марковец Алексей Сергеевич

редактор: руководитель технического отдела – Марковец Алексей Сергеевич

В последнее время на рынке дымоходных систем в России появилось достаточно много инженерных решений, в том числе и в области керамических дымоходов. Производители из самых разных уголков планеты декларируют высокий уровень качества, многолетние традиции собственного производства и предлагают проверенную многолетнюю гарантию на продукцию. На примере самонесущих одноконтурных керамических труб, которые не так давно появились на отечественном рынке (см.рис.2), технические специалисты компании Schiedel попробовали разобраться – действительно ли предлагаемые системы являются передовыми инженерными решениями в области дымоходных систем. На сегодняшний день компания Schiedel поставила в Россию более 500 000 метров дымоходных труб, что лучше всего характеризует качество продукции поэтому, для сравнения с другими системами мы выбрали хорошо зарекомендовавшие себя в российских условиях двухконтурные дымоходные системы Schiedel UNI. Итак – рассмотрим сравниваемые решения:

Schiedel UNI

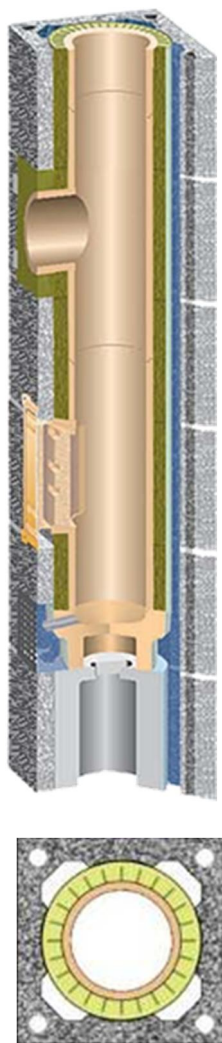


Рис.1

Schiedel UNI – трёхслойная дымоходная система (внешний керамзитобетонный блок, слой теплоизоляции, внутренняя керамическая труба).

Самонесущая одноконтурная система

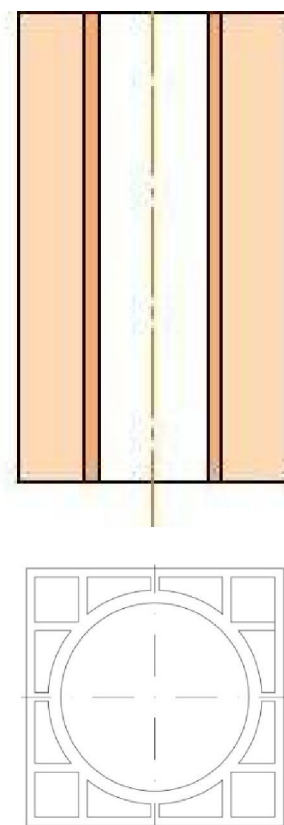


Рис.2

Самонесущая дымоходная керамическая система.

После проведённого технического анализа мы предлагаем ряд принципиальных отличий этих двух инженерных решений:

- температура на внешней поверхности керамзито-бетонных блоков (Schiedel UNI) при рабочей температуре дымовых газов 600°C составляет порядка $60-80^{\circ}\text{C}$, в то время как для керамических одноконтурных самонесущих конструкций температура внешней поверхности блоков при аналогичном режиме работы может достигать 170°C . Что это означает?

В керамических двухконтурных системах компании Schiedel (на примере дымоходов UNI) основной перепад температур происходит на теплоизоляции (см.рис.3), которая не имеет жёстких связей с внешней оболочкой дымохода. Это обеспечивает отсутствие влияния перепадов температуры на внешнюю/несущую часть самого дымохода и прилегающие к нему строительные конструкции. Благодаря наличию каналов для внутреннего проветривания теплоизоляция всегда будет сухой, что позволяет успешно снимать через неё лишнюю тепловую нагрузку.

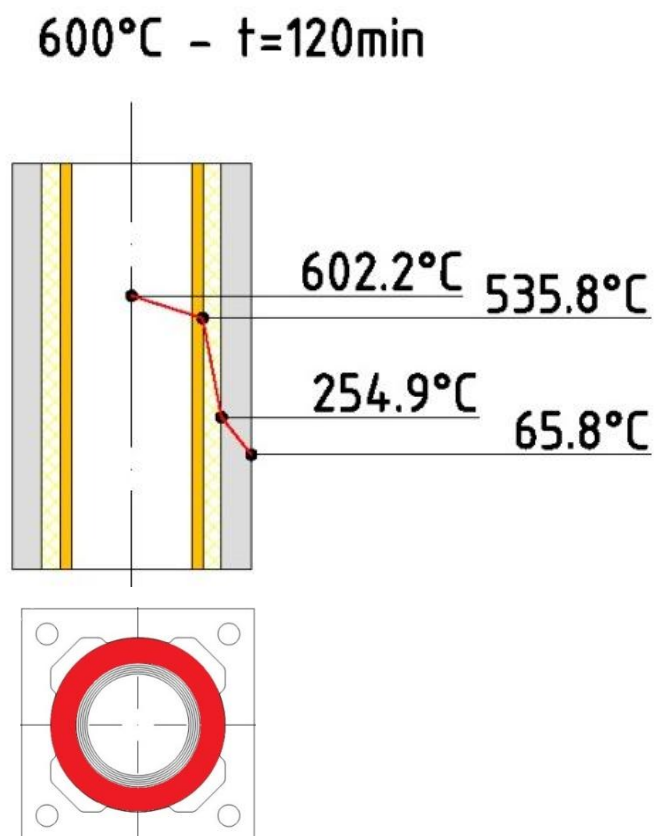


Рис.3 Распределение температур в дымоходных системах Schiedel UNI

Что касается одноконтурных дымоходных систем с самонесущей конструкцией из керамики, то в них основной перепад температур происходит непосредственно в самой конструкции (см.рис.4 и 5). Это вызывает серьёзные механические нагрузки, обусловленные линейным расширением при нагреве. Неравномерность распределения температур в подобного рода конструкциях вызывает деформацию её частей, тесно связанную с распределением тепла внутри конструкции. Другими словами: части конструкции, нагретые до более высокой температуры будут деформироваться заметно больше, чем элементы с более низкой температурой, что при наличии жёстких связей (например в виде рёбер между внутренней и внешней поверхностями) может вызвать не только повреждение отдельных элементов, но и разрушение всей конструкции.

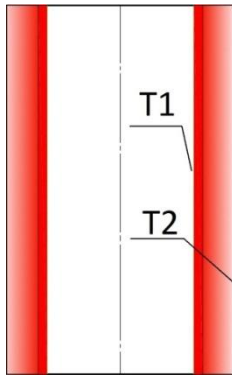


Рис.4
 Схема распределения температур в стволе дымохода (для самонесущей одноконтурной керамической системы)
 $T_1=600\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_2=170\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 $\Delta T=600-170=430\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 $\Delta T=430\text{ }^{\circ}\text{C}$ – перепад температур на несущей конструкции.

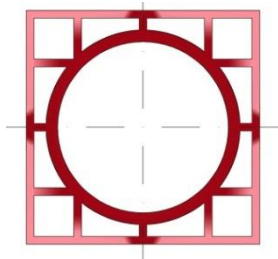


Рис.5
 Неравномерность распределения температур в поперечном сечении и появление зон локального перегрева (для самонесущей одноконтурной керамической системы).

- **неоднородность линейных удлинений/деформаций** по вертикальной оси. Для дымоходных систем Schiedel (на примере UNI – см.рис.7) предусмотрена возможность свободного удлинения внутренней керамической трубы в вертикальном направлении – отсутствует фиксация внутренней трубы. В керамических дымоходных системах с одноконтурной самонесущей конструкцией мы не имеем возможности обеспечить корректное линейное расширение (см.рис.6) . Как было описано ранее, внешняя оболочка заметно холоднее внутренней (см.рис.5), в силу чего она не может компенсировать удлинение внутренней трубы. Это способствует деформации как отдельных элементов системы, так и выходу из строя всего дымохода.

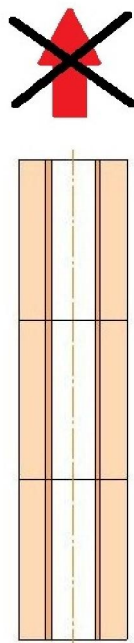


Рис.6 Самонесущие одноконтурные системы

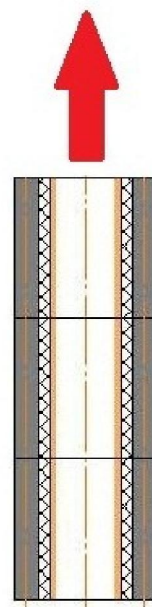


Рис.7 Schiedel UNI

- **обеспечение газоплотности дымохода.** Для монтажа керамических труб в дымоходных системах Schiedel используется соединение типа «шип-паз» (см.рис.8), которое обеспечивает высокую газоплотность дымохода, самоцентрировку блоков относительно вертикальной оси, повышает статическую устойчивость, обеспечивает равномерное распределение герметизирующих материалов. Также подобный тип соединения исключает возможность проникновения конденсата из внутреннего контура, а также обеспечивает надёжное запираание дымовых газов в стволе дымохода.

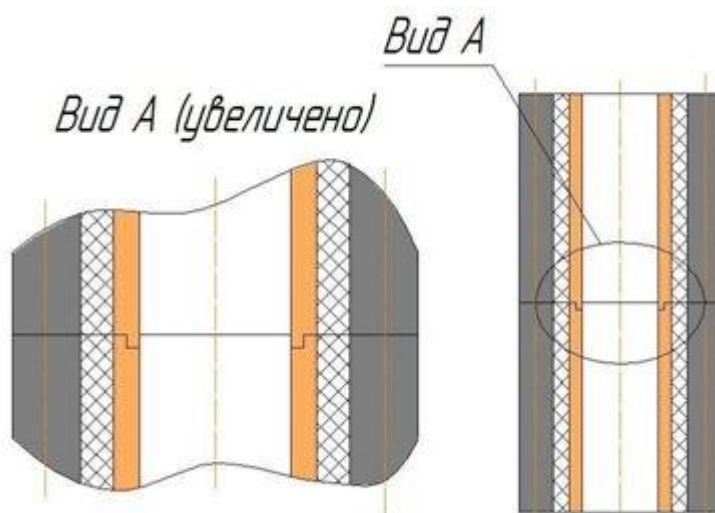
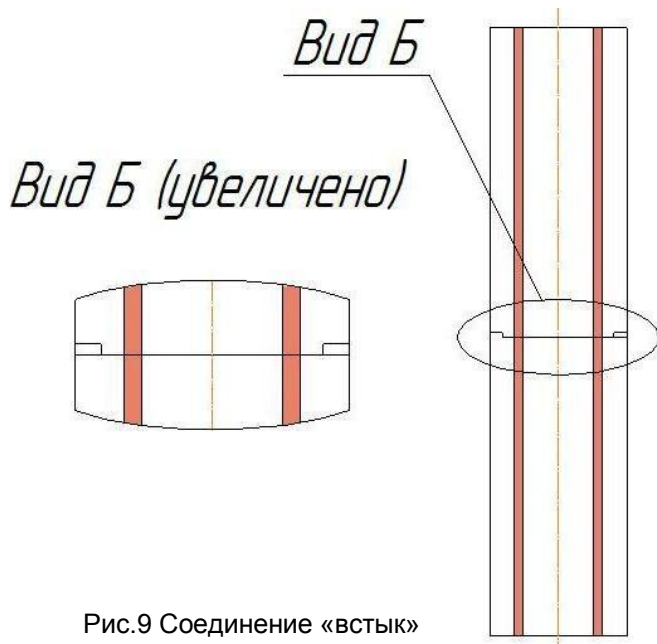


Рис.8
Соединение «шип-паз» на примере дымоходов Schiedel UNI



Соединение «встык» (см.рис.9), используемое в самонесущих конструкциях дымоходных систем значительно уступает по всем перечисленным показателям.

Рис.9 Соединение «встык»

- **восприятие статических и динамических нагрузок.** На дымоход действуют различные типы нагрузок (см.рис.10 и 12), в том числе разнообразные статические и динамические нагрузки (ветровая, снеговая, собственный вес дымохода, усилия, обусловленные усадкой строительных конструкций). Высокая устойчивость к статическому и динамическому нагружению керамических дымоходных систем Schiedel обеспечивается передовыми конструктивными решениями и возможностью увеличения несущей способности дымохода при армировании конструкции металлической арматурой. При высоте свободной части дымохода более 4 метров возможно применение металлического корсета.

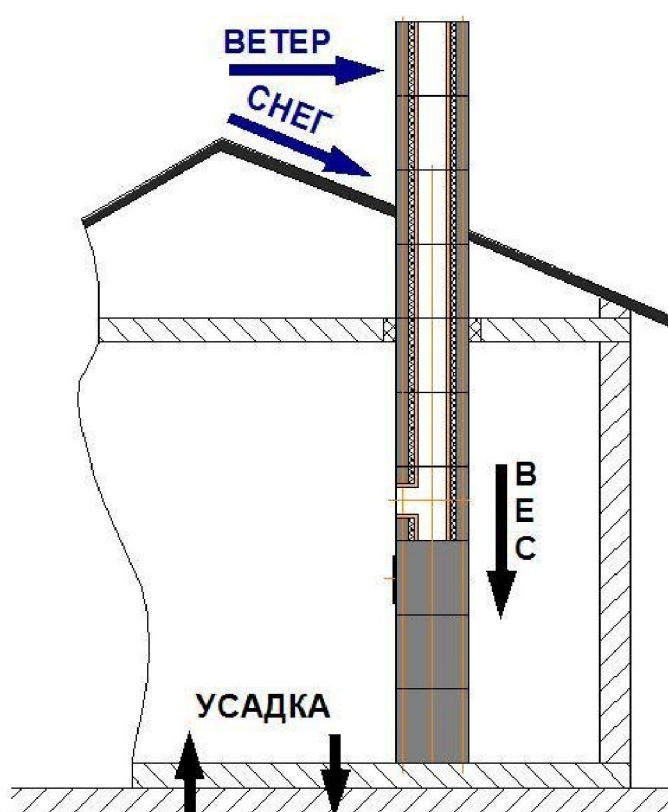


Рис.10 Нагрузки, действующие на дымоход (Schiedel)

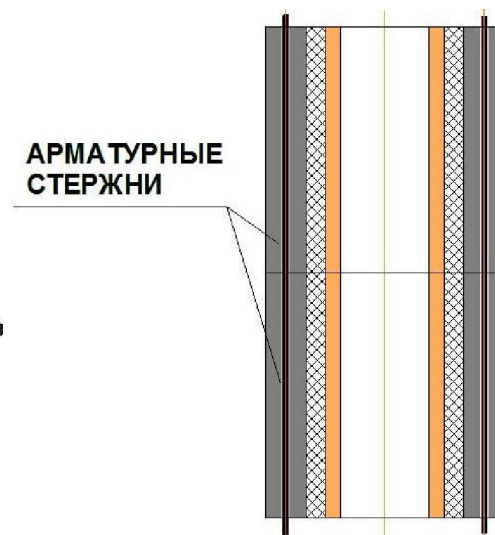


Рис.11 Расположение металлической арматуры при армировании конструкции дымохода (для Schiedel UNI)

В случае применения самонесущих одноконтурных керамических дымоходных систем из-за ограниченной несущей способности данного типа конструкции необходимо применять дополнительные фиксирующие элементы (применение металлических стержней затруднено из-за особенностей конструкции поперечного сечения, использование стального корсета осложняется большими колебаниями температуры на поверхности наружных блоков, что может привести к повреждению дымохода элементами корсета при температурном расширении).

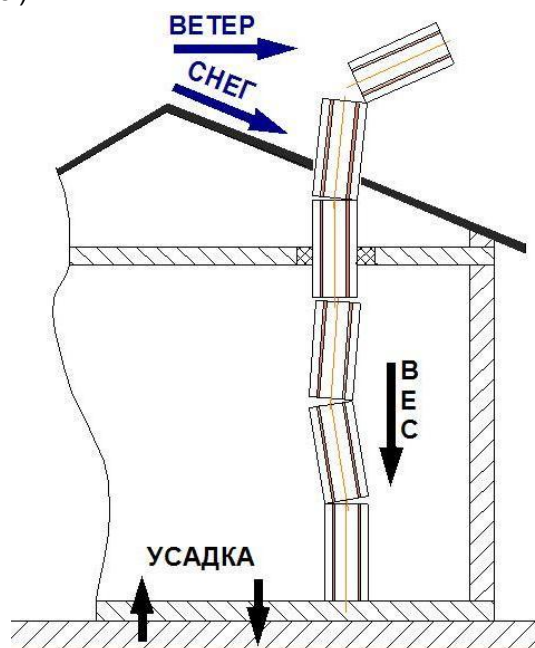


Рис.12 Пример реакции на нагрузки для одноконтурных керамических самонесущих дымоходных систем без усиления конструкции металлом.

- установка шиберной заслонки. Для дымоходных керамических систем производства Schiedel предусмотрена штатная возможность установки шиберной заслонки, без ущерба для дымохода (см. рис 13). В случае использования самонесущих одноконтурных керамических дымоходных систем установка шиберной заслонки может быть затруднена или невозможна из-за конструктивных особенностей дымохода (особенностей конструкции поперечного сечения).

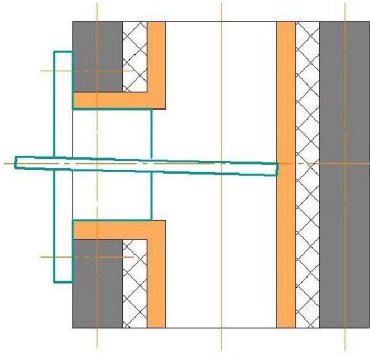


Рис.13
Пример установки шиберной заслонки (Schiedel UNI).

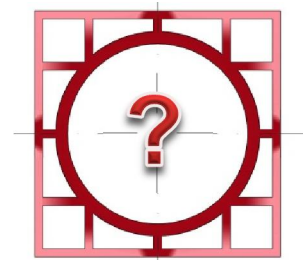


Рис.14
Пример поперечного сечения для самонесущих одноконтурных керамических дымоходных систем

- безопасное соединение с теплогенератором. Компания Schiedel предлагает полноценный комплект аксессуаров для газоплотного соединения теплогенератора и дымохода (см.рис.15), что обеспечивает БЕЗОПАСНУЮ эксплуатацию дымоходных систем.

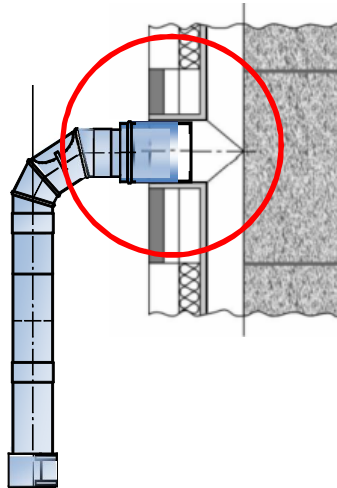


Рис.15
Пример схемы соединения дымохода с теплогенератором с использованием аксессуаров Schiedel.

При использовании металлических вставок (см.рис 16) возникает опасность повреждения керамического дымохода, а также потери газоплотности на участке соединения труба-дымоход.

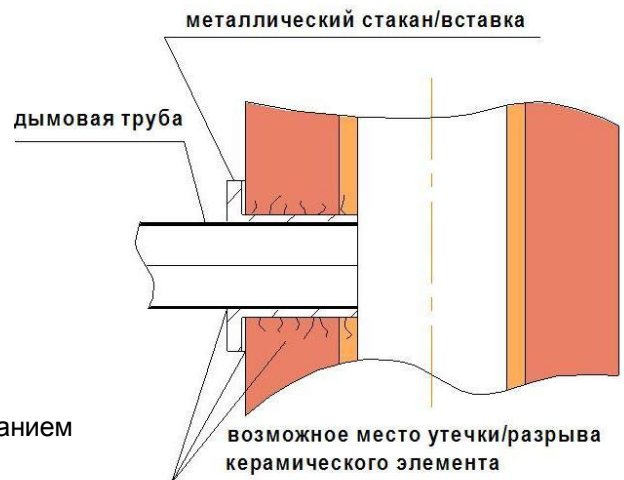


Рис.16
Пример соединения труба-дымоход с использованием металлического фитинга

- **тройники подключения под 45°.** При подключении к дымоходу каминов предпочтительным является использование тройников 45° (см.рис.17). Для дымоходных систем Schiedel предлагается полный список аксессуаров подключения, в том числе и подобные тройники. Для однослойных самонесущих керамических дымоходов в этом случае предлагается устанавливать дымоход прямо на камин, что существенно повышает возможность разрушения керамики из-за прямого воздействия пламени.

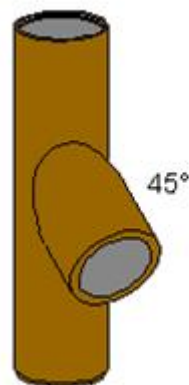


Рис.17 Тройник 45° для подключения теплогенератора

- **оформление части дымохода над кровлей, удобство монтажа.**

Керамические дымоходы производства Schiedel представляют собой комплексное решение проблемы организации дымоудаления. Мы предлагаем нашим клиентам инженерное решение, которое помимо всего прочего характеризуется лёгкостью и удобством монтажа, а также обилием конструктивных решений по оформлению вывода дымохода над кровлей.

Под обмуровку



Под изоляцию



**Под отделку металлом
или использование
готового решения Final**

Рис.18 Примеры оформления вывода над кровлей дымоходов Schiedel.

В заключении хотелось бы отметить, что использование одноконтурных керамических самонесущих труб было одним из этапов развития дымоходных систем (1950-1980-е годы 20 века), однако, в силу перечисленных особенностей было принято решение от него отказаться, как не отвечающего современным требованиям. Также хотелось бы отметить, что компания Schiedel провела полный цикл испытаний по различным Европейским и Российским методикам. В том числе на базе ФГУ ВНИИПО при температуре дымовых газов 600°C, а не 400°C, как это делают недобросовестные производители дымоходных систем, декларируя устойчивую работу на повышенных температурных режимах.