



## Руководство по планированию и монтажу систем контролируемой вентиляции

# Контролируемая вентиляция жилых помещений с функцией рекуперации тепла

## Масса преимуществ

- Экономия энергии благодаря высокоэффективной рекуперации тепла (КПД более 90%) и снижению
- Непрерывный воздухообмен и отведение использованного, влажного и загрязненного примесями воздуха.
- Здоровый климат в помещении и абсолютное отсутствие пыли, выхлопных газов и химических загрязняющих веществ. Это по достоинству оценят не только аллергики.
- Защита строительных материалов и предупреждение вызванных влагой повреждений.

## Расчет от Helios

Расчет: просто и доступно

- На сайте [www.KWLeasyPlan.de](http://www.KWLeasyPlan.de) Вашему вниманию предлагается гениальное программное обеспечение Helios для простого расчета системы KWL и мгновенного подбора необходимых комплектующих.
- Все операции выполняются в режиме Online, ни к чему не обязывают и не требуют предварительных загрузок.
- Вспомогательная программа подбора комплектующих позволяет в 6 этапов подобрать все необходимые для Вашей системы компоненты. Какие-либо нестыковки просто исключены.

Расчет системы KWL: стр. 2

Выбор комплектующих: быстро и наглядно

Система контролируемой вентиляции Helios KWL приятно удивляет небольшим количеством комплектующих.

- Это значительно упрощает компоновку системы.
- Позволяет до минимума сократить складские запасы.
- Гарантирует быстрый и безошибочный монтаж.
- А благодаря вспомогательному модулю подбора комплектующих программы **KWL easyPlan** для подготовки сметного расчета потребуется всего 6 щелчков мышью.

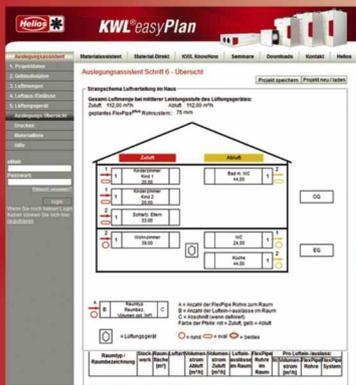
Выбор комплектующих KWL: стр. 3

Установка: эффективность и практичность

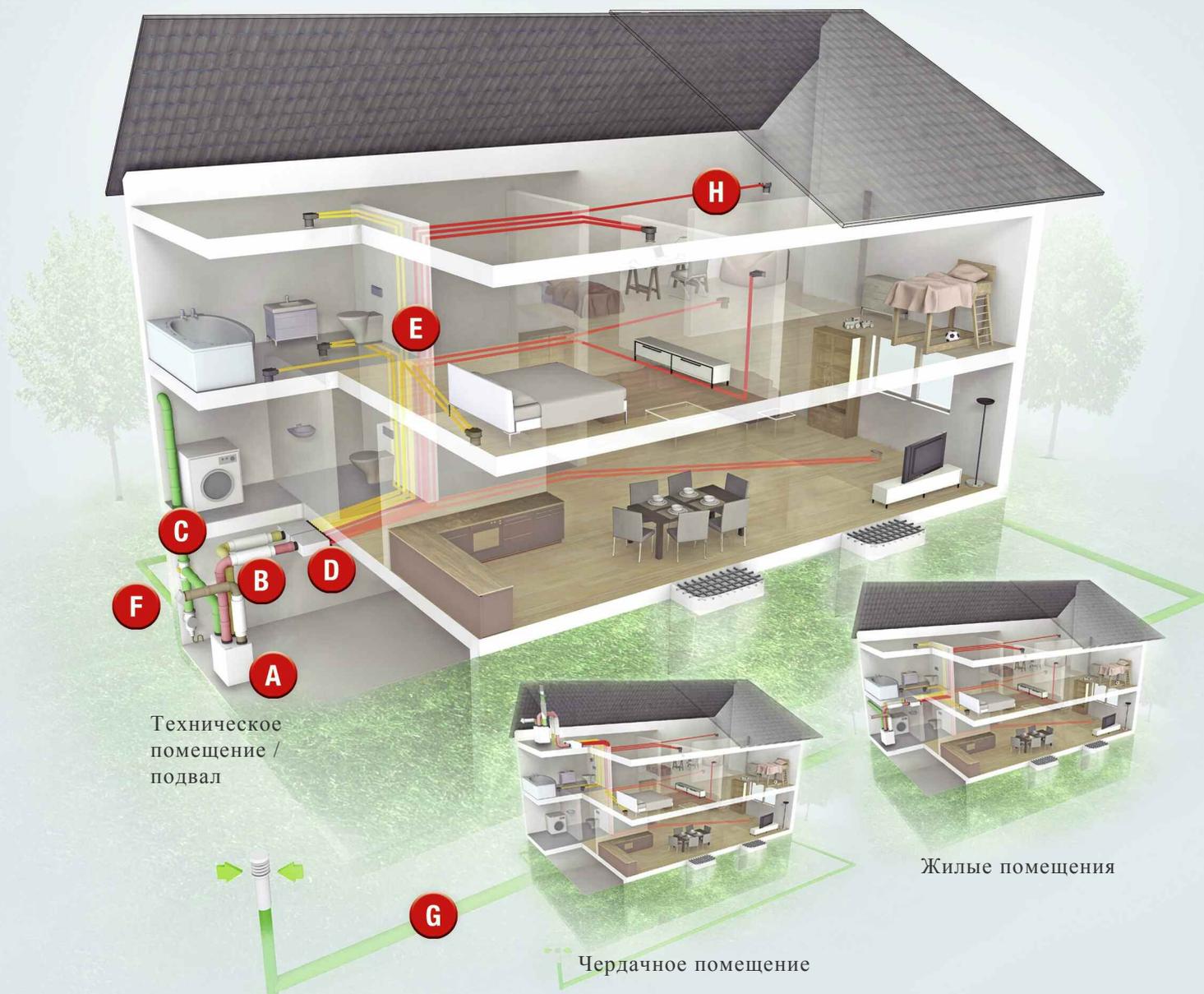
- Инновативные системы трубопроводов FlexPipe и IsoPipe дают ценные преимущества и обеспечивают невероятную экономию времени на всех этапах: от планирования до монтажа.
- В настоящем руководстве приводятся ценные указания, касающиеся правильной установки компонентов системы KWL. От практиков практикам.
- Откройте эту страницу!

На схеме наглядно представлен дом, укомплектованный системой контролируемой вентиляции KWL со всеми ее комплектующими. На схеме продемонстрированы все детали системы от **A** до **H** с полезными рекомендациями, касающимися монтажа системы.

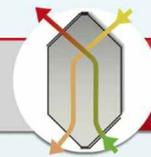
KWL – простая и практичная установка: стр.4



## Система KWL – Вентиляционная установка и периферийные компоненты



<p><b>A</b></p> <p>Вентиляционная установка Место расположения и монтаж</p> <p>... см. стр. 4</p>	<p><b>B</b> <b>Приток и отвод</b></p> <p>Установка Звукопоглотитель</p> <p>... см. стр. 5</p>	<p><b>C</b> <b>Приток и отвод</b> <b>Внеш./вытяжн.</b></p> <p>Установка Система IsoPipe</p> <p>... см. стр. 6</p>	<p><b>D</b> <b>Приток и отвод</b></p> <p>Установка Распред. коробка FlexPipe</p> <p>... см. стр. 7</p>
<p><b>E</b> <b>Приток и отвод</b></p> <p>Установка Система трубопроводов FlexPipe и соединит. элементы</p> <p>... см. стр. 8</p>	<p><b>F</b> <b>Внеш./вытяжн.</b></p> <p>Установка Прямая подача внешнего и вытяжного воздуха</p> <p>... см. стр. 12</p>	<p><b>G</b> <b>Внешний возд.</b></p> <p>Установка Подача внеш. воздуха через теплообменник LEWT</p> <p>... см. стр. 13</p>	<p><b>H</b></p> <p>Наладка</p> <p>... см. стр. 14</p>



## Helios – Ваш системный поставщик. Лидерство благодаря инновациям.

„Все из одних рук“. Только Helios позволяет в полной мере реализовать все преимущества систем контролируемой вентиляции KWL. Предлагаемое оборудование предназначено для всех без исключения областей применения, а также гарантирует безупречную работу всей системы. Революционные конструктивные решения позволяют значительно сократить время, затрачиваемое на планирование и монтаж.



**Вентиляционная установка с функцией рекуперации тепла**  
 Компактное „ядро“ всей системы, изготовленное с использованием технологии электронной коммутации, высокоэффективного поперечно-противоточного теплообменника с КПД до более чем 90 %, летним обводным клапаном, комфортабельной системой управления и другими решениями.



**Воздушные и солевые подземные теплообменники**  
 Опциональные солевые или воздушные теплообменники гарантируют энергетическую оптимизацию внешнего воздуха, поступающего в вентиляционную установку. Это позволяет сэкономить энергию зимой и дает приятную прохладу летом.



**Система воздуховодов FlexPipe® plus**  
 Для любого типа прокладки воздуховодов имеется подходящее решение: FlexPipe® plus объединяет в себе проверенную концепцию круглых воздуховодов с овальными компонентами. Произвольная форма, еще большая гибкость в ходе планирования и установки.



**Система изолированных трубопроводов IsoPipe.**  
 Идеальное решение для прокладки приточных/вытяжных воздуховодов в подвалах и других холодных участках, а также трубопроводов подачи внешнего и вытяжного воздуха. Альтернатива традиционным витым трубам с внешней изоляцией. Обеспечивает до 70 % экономии рабочего времени!

## Helios – Ваш системный партнер. Компетентность и сервис.

Сервисные услуги компании Helios не ограничиваются только обслуживанием ее продукции. Различные инструменты системы KWL позволяют облегчить Вашу работу в сфере планирования, выбора материалов, установки, а также оказания консультационных услуг.

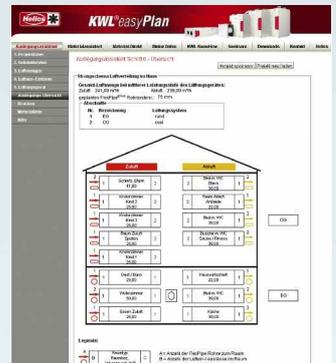


**Программа семинаров**  
 Helios предлагает своим клиентам и партнерам интересную программу семинаров и тренингов, касающихся оборудования для вентиляции. При этом основное внимание уделено системе KWL®.

**Документация KWL**  
 От общей информации для конечного потребителя и до каталога с детальным описанием всей системы контролируемой вентиляции Helios KWL. Заказывайте каталог Helios! Каталог Helios KWL № для заказа 90 529



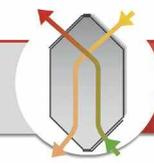
**Баннеры KWL**  
 Обязательный элемент любого для открытых дверей и других подобных мероприятий. Великолепный повод для начала беседы со всеми интересующимся. Баннеры KWL предоставляют пользователям напрокат.



**Планирование без проблем**  
 Вспомогательные программы системы KWL easyPlan позволяют выполнить все расчеты просто и быстро в несколько щелчков мышью. Посетите сайт [www.KWLeasyPlan.de](http://www.KWLeasyPlan.de) и протестируйте все возможности ПО Helios!

1.	KWL easyPlan – программное обеспечение для расчета установок для контролируемой вентиляции помещений (KWL) с функцией рекуперации тепла	2
1.1	Расчет параметров вентиляционной установки в 6 этапов	2
1.2	Согласованные параметры для расчета установки	3
2.	Простой монтаж – советы для практиков	4
2.1	Выбор места установки и монтаж вентилятора	4
2.2	Установка компонентов приточной и вытяжной вентиляции	5
2.2.1	Шумоглушители	5
2.2.2	Система трубопроводов IsoPipe	6
2.2.3	Распределительная коробка FlexPipe	7
2.2.4	Система трубопроводов FlexPipe и соединительные элементы	8
2.2.5	Установка впускных и выпускных элементов	11
2.3	Установка компонентов впуска и выпуска воздуха	12
2.3.1	Вытяжной воздух и прямая подача воздуха	12
2.3.2	Впуск приточного воздуха через воздушный подземный теплообменник LEWT	13
3.	Наладка вентиляционной установки	14
4.	Особые случаи вентиляции	16
5.	Нормативные положения для расчета установки KWL	17
5.1	Нормативные теоретические положения	17
5.2	Выбор вентилятора с учетом сопротивления в системе	18
6.	Протокол ввода установки в эксплуатацию и пусконаладочных работ	20
7.	Протокол измерений	21

# KWL easyPlan – революционное ПО Helios. Планирование и расчет в 6 этапов...



## 1. KWL easyPlan – программное обеспечение для расчета параметров систем контролируемой вентиляции помещений (KWL) с функцией рекуперации тепла.

Программное обеспечение KWL easyPlan позволяет быстро и без лишних усилий составить схему всей вентиляционной системы Helios KWL со всеми необходимыми для ее работы компонентами, а также автоматически подготовить сметный расчет.

На сайте [www.KWLeasyPlan.de](http://www.KWLeasyPlan.de) Вы можете бесплатно и без какой-либо регистрации воспользоваться онлайн-версией этой программы. Регистрация же позволит сохранять, повторно загружать и обрабатывать проекты.

### 1.1. Расчет параметров вентиляционной установки в 6 этапов:

#### Ввод проектных данных

**СОВЕТ:** Вы можете предварительно задать Ваши проектные данные, пройдя по пути "Мои данные – Данные пользователя"!

#### Описание помещений

Укажите геометрические размеры вентилируемых помещений согласно плану.

#### Расчет объемного расхода

Программа автоматически оптимизирует объем приточного воздуха согласно стандарту DIN 1946-6-2009, а также объемный расход приточного и отводимого воздуха. Изменение данных параметров возможно, однако не рекомендуется.

#### Определение диаметра трубопровода FlexPipe

Выберите желаемый диаметр гибкого трубопровода FlexPipe. На основании этого программа автоматически определит необходимое для каждого помещения число впускных и выпускных отверстий. При желании можно увеличить число впускных и выпускных отверстий.

#### Расположение вентиляционных устройств

Эта информация упрощает последующий выбор оборудования во вспомогательном модуле подбора комплектующих, а также выполнение графической схемы системы.

#### Обзор проекта

В результате перечисленных действий отобразится следующее:

- Проектные данные и данные пользователя
  - Таблицы параметров приточного и отводимого воздуха
  - Схематическое изображение системы распределения воздуха в помещении
  - Схема передачи воздуха в техническое помещение
- Эти данные могут быть распечатаны или отправлены во вспомогательный модуль подбора комплектующих.

## 1 Ввод проектных данных

## 2 Описание помещений

Raumtyp	Bezeichnung	Stockwerk	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]
WC		EG	0,00	0,00	2,15	2,50	5,38
Küche		EG	0,00	0,00	7,90	2,50	19,75
Wohnzimmer		EG	0,00	0,00	39,30	2,50	98,25
Kinderzimmer	Kind 1	OG	0,00	0,00	17,14	2,50	42,85
Bad m. WC		OG	0,00	0,00	7,75	19,38	44,00
Kinderzimmer	Kind 2	OG	0,00	0,00	10,45	20,00	20,90
Schlafz. Eltern		OG	0,00	0,00	15,25	38,13	33,00
Summe:					99,94	249,87	

## 3 Расчет объемного расхода

Raumtyp	Bezeichnung	Stockwerk	Luftart	Fläche [m²]	Volumen [m³]	Ab-/Zuluft DIN [m³/h]	Ab-/Zuluft manuell [m³/h]
WC		EG	Abluft	2,15	5,38	24,00	24,00
Küche		EG	Abluft	7,90	19,75	44,00	44,00
Wohnzimmer		EG	Zuluft	39,30	98,25	39,00	39,00
Kinderzimmer	Kind 1	OG	Zuluft	17,14	42,85	20,00	20,00
Bad m. WC		OG	Abluft	7,75	19,38	44,00	44,00
Kinderzimmer	Kind 2	OG	Zuluft	10,45	26,13	20,00	20,00
Schlafz. Eltern		OG	Zuluft	15,25	38,13	33,00	33,00
Summe:							
					99,94	249,87	
						Abluft: 112,00	112,00
						Zuluft: 112,00	112,00

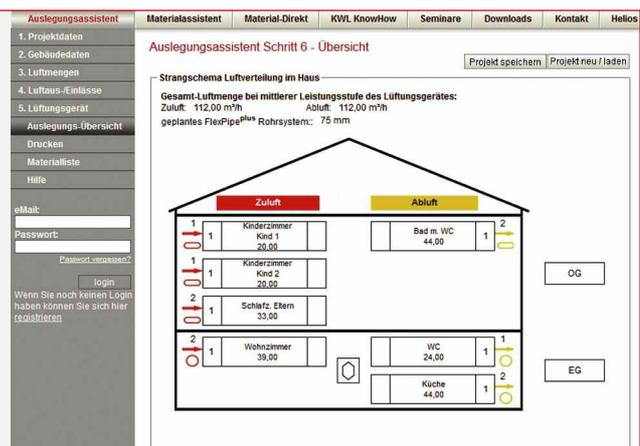
Summe Abluft [m³/h]: 112,00  
 Summe Zuluft [m³/h]: 112,00  
 Verhältnis Abluft / Zuluft: 1,00  
 Luftwechsellrate: 0,45

## 4 Определение диаметра трубы FlexPipe

Raumtyp	Bezeichnung	Stockwerk	Luftart	Ab-/Zuluft opt. [m³/h]	Ven. opt. [m³/h]	Rob. Nr.	Ventil Nr.	Details	Leit.-sys.
WC		EG	Abluft	24,00	1	1	1	24,00	1 rund
Küche		EG	Abluft	44,00	1	2	1	44,00	2 rund
Wohnzimmer		EG	Zuluft	39,00	1	2	1	39,00	2 rund
Kinderzimmer	Kind 1	OG	Zuluft	20,00	1	1	1	20,00	1 oval

## 5 Определение места установки вентилятора, элементов впуска, выпуска

## 6 Вывод расчетных данных



**1. Выбор вентиляционной установки**

Materialassistent Schritt 1 - Gerät auswählen

**KWL EC 200**

Kompaktgerät mit hocheffizientem Kreuzgegenstrom-Wärmetauscher aus Aluminium; Wirkungsgrad über 90%. Moderne EC-Motoren-Technologie für energiesparenden, geräuscharmen Betrieb. Korrosionsfeste, hygienisches Gehäuse. Komplett pulverbeschichtet, doppelwandig, 12 mm stark isoliert. Wahlweise in wirtschaftlicher Eco-Variante mit manuellem Bypass und 4-fachem Betriebsbeschränker oder als Pro-Ausführung mit elektr. Vorheizung, serienmäßigen F7-Filter, automatischer Bypassfunktion und bedienerefreundlicher LCD-Fernbedienung.

Geräte	(benötigt wird insgesamt 1 Lüftungsgerät)			
Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.

**2. Выбор комплектующих**

Materialassistent Schritt 2 - Gerätezubehör

Bitte wählen Sie das gewünschte Gerätezubehör.

Zubehör für: KWL EC 200 PRO R

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.
896	KWL-ET 200/300	Enthalpie-Wärmetauscher für KWL EC 200/300		1 max. 1
9413	KWL-KDF	KOHLENDIOXYDFÜHLER FÜR KWL EC. Pro		1 max. 5
9414	KWL-FF	FEUCHTFÜHLER FÜR KWL EC. Pro		1 max. 2

**3. Выбор подходящих впускных и выпускных элементов**

Materialassistent Schritt 3 - Luftaus-/einlässe

Projektbezeichnung: Musterhaus  
 Projektnummer: 10001  
 Grundfläche [m²]: 99,84  
 Raumvolumen [m³]: 249,87

Anz. Ventile: 3  
 Anz. Rohre: 5  
 Abluft: 3  
 Zuluft: 5

Volumen Abluft [m³/h]: 112,00  
 Volumen Zuluft [m³/h]: 112,00

Raumtyp	Bezeichnung	Stockwerk	Ab-/Zuluft opt.	Ventile	Rohre	bearbeitet
Küche	EG	A	24,00	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Wohnzimmer	EG	Z	39,00	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Kinderzimmer	Kind 1	OG	20,00	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Bad m. WC	OG	A	44,00	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
Kinderzimmer	Kind 2	OG	20,00	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Schlaf. Eltern	OG	Z	33,00	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.
942	KTV 125, KTV A 125	Kunststoff-Tellerventil für Abluft		1
8870	MTVA 125	Metall-Tellerventil Abluft		1
3049	DLV 125	Design-Lüftungsventil für Ab- und Zuluft einstellbar mit G2-Filter		1
3857	FRS-DWK 2-75/125	FlexPipe Decken-/Wandkasten DN 125 und 2 Stützen Rund 75 für Decken-/Wandventile		1
3858	FRS-DWK 2-51/125	FlexPipe Decken-/Wandkasten DN 125 und 2 Stützen Oval 51 für Decken-/Wandventile		1

**4. Распределительные коробки и шумоглушители**

Materialassistent Schritt 4 - Verteilerkästen/Schalldämpfer

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.
2985	FRS-VK 10-75/160	FlexPipe Verteilerkasten mit 10 Stützen für FRS-R 75, Anschluss-DN 160		1
3841	FRS-MVK 4-1-51/125	FlexPipe Multi-Verteilerkasten 5 Einzelstutzen Oval 51 x Anschluss-DN 125		1
3843	FRS-MVK 4-1-75/125	FlexPipe Multi-Verteilerkasten 5 Einzelstutzen Rund 75 x Anschluss-DN 125		1
3845	FRS-FVK 6-75/125	FlexPipe Flach-Verteilerkasten 6 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss-DN 125		1
3846	FRS-VK 6-75/125	FlexPipe Verteilerkasten 6 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss DN 125		1
3847	FRS-VK 10-75/160	FlexPipe Verteilerkasten 10 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss-DN 160		1
3848	FRS-VK 16-75/160	FlexPipe Verteilerkasten 16 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss DN 160		1

**5. Компоненты IsoPipe и воздушный теплообменник**

Materialassistent Schritt 5 - IsoPipe und Erdwärmetauscher

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.
2639	P-FKB 125	ISOPE-Fassaden-Kombiblende DN 125 Außenluft rechts		1
2634	P-FKB 160	ISOPE-Fassaden-Kombiblende DN 160 universell einsetzbar		1
2695	P-FKB 160	ISOPE-Fassaden-Kombiblende DN 160 universell einsetzbar		1
3125	P-FBA 125	ISOPE-Fassadenblende Außenluft DN 125		1
3126	P-FBF 125	ISOPE-Fassadenblende Fortluft DN 125		1
3127	P-FBA 160	ISOPE-Fassadenblende Außenluft DN 160		1
3128	P-FBF 160	ISOPE-Fassadenblende Fortluft DN 160		1

**6. Обзор списка материалов**

Materialassistent Schritt 6 - Materialliste Übersicht

Nachfolgend sehen Sie die von Ihnen ausgewählten Komponenten. Falls Sie Änderungen vornehmen möchten, erreichen Sie mit dem "Zurück-Button" die jeweiligen Masken. Falls Sie die Daten übernehmen möchten, bestätigen Sie bitte durch "Materialliste übernehmen".

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ausführung	Details	Anz.
947	KWL EC 200 PRO R	Lüftungsgerät rechts mit WRG EC-Ventil, el. Vorheizung Auto-Bypass, LCD-Panel		1
896	KWL-ET 200/300	Enthalpie-Wärmetauscher für KWL EC 200/300		1
9413	KWL-KDF	KOHLENDIOXYDFÜHLER FÜR KWL EC. Pro		1
942	KTV 125, KTV A 125	Kunststoff-Tellerventil für Abluft		3
2552	VFE 70	Vorsatz-Filterelement Bauhöhe für Einbauten max. 47 mm		1
2737	TVZ 125, KTVZ 125	Kunststoff-Tellerventil für Zuluft		4
3857	FRS-DWK 2-75/125	FlexPipe Decken-/Wandkasten DN 125 und 2 Stützen Rund 75 für Decken-/Wandventile		3
3858	FRS-DWK 2-51/125	FlexPipe Decken-/Wandkasten DN 125 und 2 Stützen Oval 51 für Decken-/Wandventile		4
3845	FRS-FVK 6-75/125	FlexPipe Flach-Verteilerkasten 6 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss-DN 125		1
3846	FRS-VK 6-75/125	FlexPipe Verteilerkasten 6 Einzelstutzen Rund 75 Anschluss DN 125		1

1.2. Составление сметного расчета  
 Входящий в программу KWL easyPlan модуль подбора комплектующих позволяет быстро и безошибочно подобрать требуемые компоненты системы всего за 6 шагов.

**Выбор вентиляционной установки и ее комплектующих**

Программа предлагает на выбор пользователю отобранные на основании рассчитанного объемного расхода и заложенных данных о сопротивлении компонентов системы наиболее подходящие вентиляционные устройства и комплектующие к ним. Выбор нужных элементов осуществляется одним кликом мыши.

**Определение подходящих впускных и выпускных элементов**

Программа KWL easyPlan приводит перечень всех помещений с указанным пользователем числом впускных и выпускных элементов. Просматривая таблицу, Вы можете выбрать из списка предлагаемого оборудования наиболее удовлетворяющие вашим требованиям впускные и выпускные элементы. **Распределительные коробки и шумоглушители**

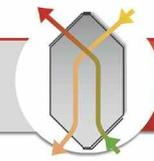
Программа автоматически определяет необходимый тип распределительных коробок на основании введенных данных о количестве воздухопроводящих каналов FlexPipe. Остальные элементы, в частности, шумоглушители, трубы и другие комплектующие, выбираются пользователем из предлагаемого списка.

**Компоненты IsoPipe и воздушный теплообменник**

На основании специфических данных о проекте программа предлагает перечень необходимых компонентов IsoPipe. Пользователю остается только подтвердить или изменить число предлагаемых элементов. Если вентиляционная система должна комплектоваться воздушным теплообменником, выберите нужное устройство из предлагаемого списка.

**Обзор списка материалов**

Перечень материалов и комплектующих, оптимально подходящих к Вашей вентиляционной системе готов! Нажмите на кнопку "Принять данные", чтобы присвоить список материалов проекту. Найти впоследствии этот список можно, пройдя по пути "Мои данные – Обработка данных – Список материалов". Войдя в эту вкладку, Вы



### 2. Рациональный монтаж – советы для практиков

В настоящем разделе приводятся практические советы, посвященные монтажу систем трубопроводов Helios FlexPipe и IsoPipe.

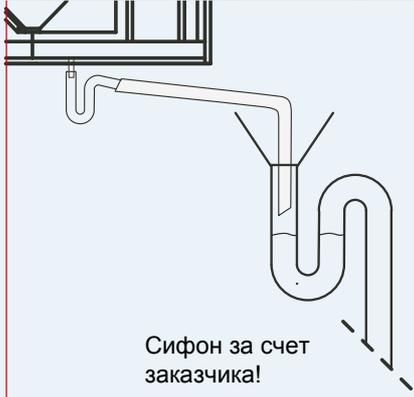
#### 2.1 Расположение устройств и их монтаж

Месторасположение вентиляционных устройств определяется еще на фазе планировки, поскольку от этого зависят особенности монтажа всей системы. При выборе места установки следует учитывать следующее:

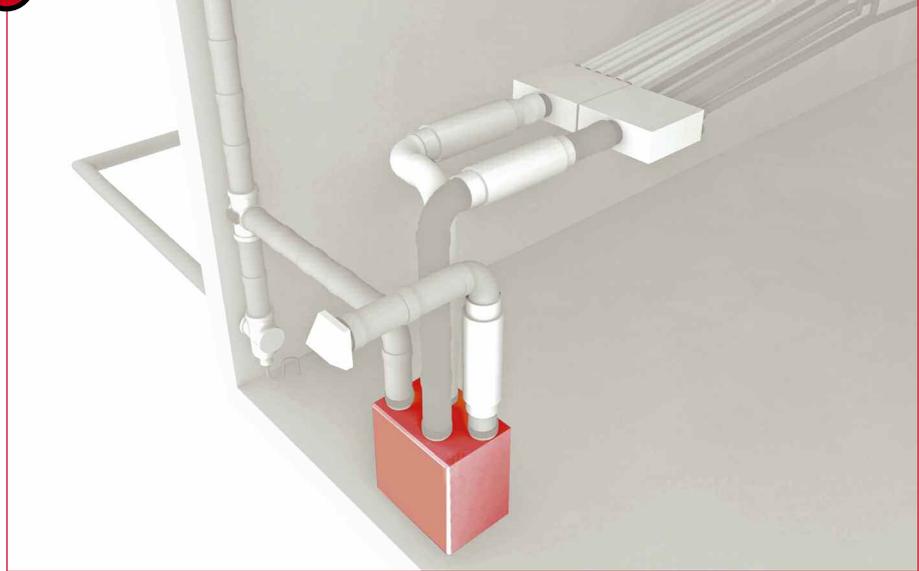
- ... Место установки должно быть на протяжении всего года защищено от мороза.
- ... На месте установки должна быть обеспечена возможность слива конденсата.
- ... Шум и вибрации не должны передаваться в жилые помещения.
- ... К месту установки своевременно должны быть подведены все коммуникации (электрическая сеть, датчики, линия от пульта дистанционного управления).
- ... Длина трубопроводов приточного, внешнего, отводимого и вытяжного воздуха должна быть минимальной.
- ... Со стороны впуска и выпуска вентиляционного устройства должно оставаться достаточно места для установки шумоглушителей.
- ... Поступающий в устройство внешний воздух не должен быть загрязнен выхлопными газами и посторонними запахами.
- ... Устройство должно оставаться доступным для проведения чистки, обслуживания и замены фильтров.

**! Образование конденсата в устройстве**  
 Вследствие передачи тепла отводимого воздуха приточному воздуху в теплообменнике вентилятора образуется конденсат. Для его отвода имеющийся на вентиляционном устройстве патрубок следует вывести через сифон в сточный трубопровод (см. схему).

Подключение патрубка для слива конденсата



### A Компонент „А” системы KWL (см. разворот)



#### Установка в чердачном помещении

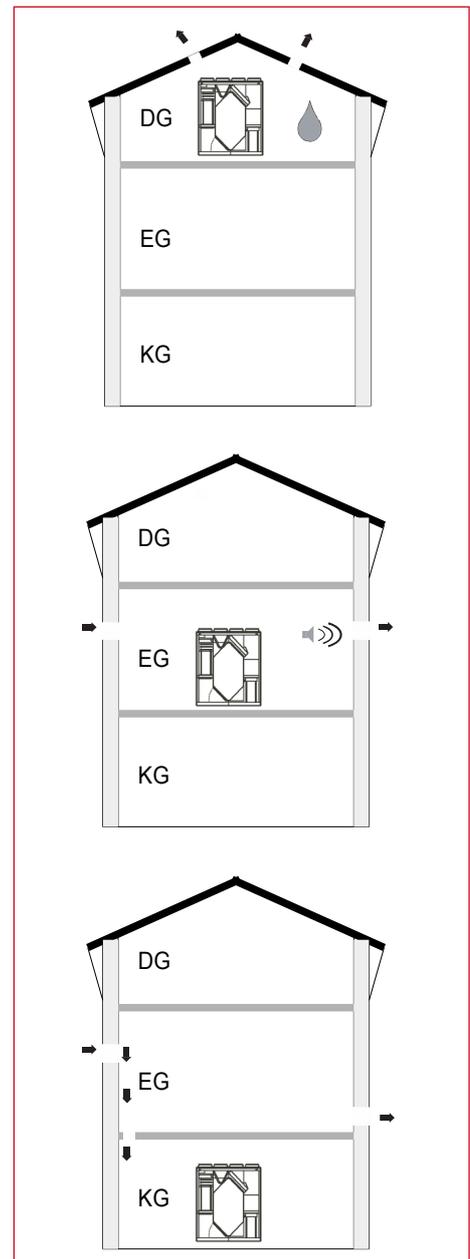
- + Небольшая длина трубопроводов.
- + Простота подвода внешнего и выпуска вытяжного воздуха.
- + Простой монтаж.
- Устройство часто оказывается незащищенным от мороза. Помимо этого возможны проблемы со сливом конденсата.
- Возможны проблемы со звукоизоляцией.
- Прокладка и подключение подземного теплообменника сильно затруднены.

#### Установка в жилом помещении

- + Надежная защита от мороза и отсутствие проблем со сливом конденсата.
- + Подвод внешнего и выпуск вытяжного воздуха не затруднены, если трубопроводы прокладываются в бетонном перекрытии
- Для установки устройства необходимо подходящее помещение.
- Возможны проблемы с акустикой.
- Подвод трубопроводов внешнего и вытяжного воздуха может быть затруднен (опасность короткого замыкания, см. раздел 2.3.1)

#### Установка в подвале:

- + Удобство обслуживания.
- + Минимум затрат на обшивку.
- + Оптимальное расположение при использовании подземного теплообменника.
- Подача внешнего воздуха может быть затруднена.
- Подвод трубопроводов приточного и отводимого воздуха может быть затруднен.



## 2.2 Установка системных компонентов трубопроводов приточного и отводимого воздуха:

### 2.2.1 Шумоглушители

#### ! Распространение шума по трубопроводящей системе

При использовании классических трубопроводящих систем, например, витых труб или плоских каналов, с этим явлением неизбежно приходится считаться. Для предупреждения распространения шума в этом случае приходится использовать специальные шумоглушители. Благодаря особенностям прокладки трубопроводящей системы Helios FlexPipe в форме звезды с расходящимися в разные стороны лучами необходимость использовать такие шумоглушители отпадает. А это существенно упрощает планировку и монтаж, а также позволяет снизить стоимость всей системы.

#### ! Шум, излучаемый вентиляционным устройством

Для предупреждения передачи шума работающего вентилятора по системе воздухопроводящих каналов, вентиляционные устройства комплектуются специальными шумоглушителями. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

- Шумоглушители устанавливаются в трубопровод приточного и отводимого воздуха между вентиляционным устройством и распределительной коробкой (по одному в каждый трубопровод).
- Если впускное/выпускное отверстие системы расположено вблизи других жилых или используемых для отдыха помещений, на соответствующий трубопровод также рекомендуется установить шумоглушитель.

При выборе шумоглушителя необходимо следить за тем, чтобы его диаметр соответствовал диаметру трубопроводящей системы.

#### Пример:

Если в вентиляционной системе используются трубопроводы IsoPipe IP 150, в комплексе с ними можно использовать шумоглушитель Helios FSD 160. Шумоглушитель следует подби-

**B**

Компонент „B” системы KWL (см. разворот)

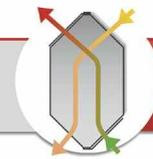


Шумоглушитель на приточном и вытяжном воздуховоде SDE с IsoPipe®



вать таким образом, чтобы он обеспечивал соблюдение требуемых граничных значений либо стандартов DIN 4109 A1 (2002-01). И здесь периферийное оборудование KWL выгодно отличается от классических витых труб: трубопроводящая система IsoPipe, звукопоглощающие распределительные коробки Helios FlexPipe, а также концепция прокладки трубопроводов в виде

звезды с расходящимися лучами способствуют дополнительному снижению уровня шума работающей установки.



## 2.2.2 Монтаж системы

### трубопроводов IsoPipe

Система IsoPipe позволяет на **70% сократить время монтажа** по сравнению с изолированными витыми трубами. Это возможно благодаря:

- Меньшему числу рабочих операций (в данном случае не требуется снятия заусенцев, ввинчивания и уплотнения стыков).
- Отсутствию такой операции, как установка теплоизолирующего слоя.
- Простоте обработки.
- Точным вставным соединениям.

### Система трубопроводов Helios

IsoPipe отличается рядом **технических преимуществ:**

- Она имеет долговечную изоляцию, препятствующую образованию конденсата.
- Данная система отличается звукопоглощающими свойствами.
- Компоненты системы IsoPipe гигиеничны и имеют легко чистящиеся гладкие внутренние поверхности.
- Стыки компонентов системы всегда герметичны, что достигается благодаря точности посадочных размеров.

### Область применения:

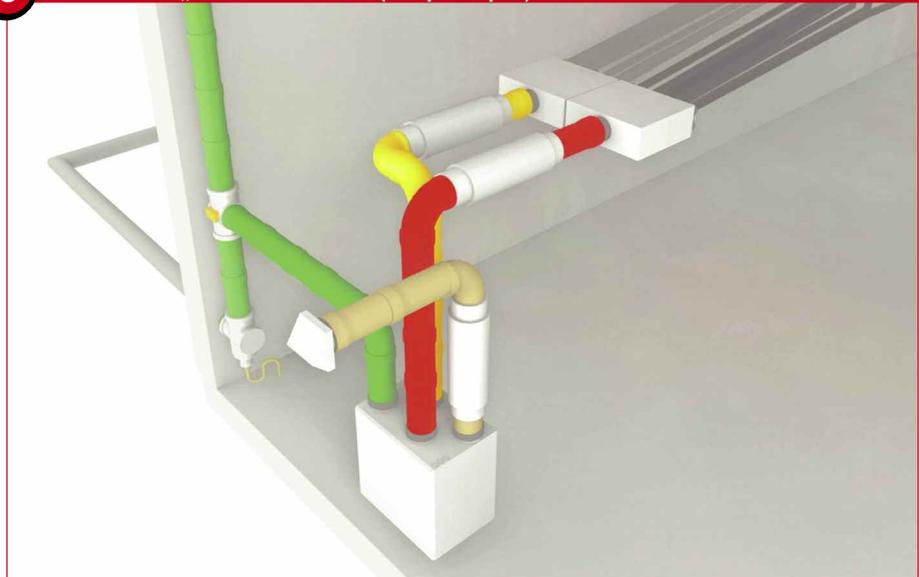
В качестве замены традиционных витых труб в таких участках воздуховодов

- Между вентилятором и отверстием выпуска вытяжного воздуха или впускным отверстием (см. раздел 2.2.5).
- Между вентилятором и распределительной коробкой FlexPipe (см. раздел 2.2.3).

### Указания по монтажу:

- Отрежьте трубу ножовкой под прямым углом и вытряхните из нее опилки. В качестве упора при резке можно использовать хомут IP-S..
- Чтобы обеспечить герметичность соединения, вставьте трубу до упора в муфту.
- При прокладке в горизонтальном положении необходимо обеспечить уклон в сторону вентилятора в пределах 2%.
- Крепление труб IsoPipe осуществляется при помощи хомута IP-S..
- Отрезки труб соединяются между собой при помощи муфты IP-MU.
- Для соединения трубы FlexPipe и распределительной коробки с номинальным диаметром 160 мм используется переходная муфта IP-MUV 150/160.

## C Компонент „С” системы KWL (см. разворот)



### Соединение компонентов IsoPipe



Таблица: теплоизоляция воздуховодов

Тип воздуха и его температура в воздуховоде ( $Q_L$ )		Температура окружающего воздуха и толщина изоляции воздуховода ( $\lambda = 0,045 \text{ Вт / (м} \times \text{К)}$ )					
		Вне теплоизолирующей оболочки, внутри здания				Внутри оболочки	
		< 10 °C (например, чердак)		< 18 °C (например, подвал)		$\geq 18 \text{ °C}$	
		Минимум (мм)	Улучшенная изоляция (мм)	Минимум (мм)	Улучшенная изоляция (мм)	Минимум (мм)	Улучшенная изоляция (мм)
Внешний воздух $Q_L$ (пароизоляция)	—	$\geq 25$	$\geq 25$	$\geq 40$	$\geq 40$	$\geq 60$	$\geq 60$
Приток $Q_{Zu}$	без рекуперации	$\geq 25$	$\geq 25$	$\geq 40$	$\geq 40$	$\geq 60$	$\geq 60$
Приток $Q_{Zu} = > 20 \text{ °C}$	с рекуперацией	$\geq 25$	$\geq 40$	$\geq 10$	$\geq 25$	0	0
Приток $Q_{Zu} = > 20 \text{ °C}$	WP вытяжного воздуха	$\geq 40$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 40$	$\geq 10$	$\geq 25$
Приток $Q_{Zu} = > 40 \text{ °C}$	нагрев	$\geq 60$	$\geq 80^a$	$\geq 40$	$\geq 60$	$\geq 25^b$	$\geq 40^b$
Приток $Q_{AL}$ / отвод $Q_{FL}$	без рекуперации	$\geq 40$	$\geq 40$	$\geq 25$	$\geq 25$	0	0
Отвод $Q_{Fl}$ (пароизоляция)	с рекуперацией и/или WP вытяжного воздуха	$\geq 20$	$\geq 20$	$\geq 30$	$\geq 30$	$\geq 40$	$\geq 40$

<sup>a</sup> или воздуховоды отсутствуют

<sup>b</sup> допускается сужение в целевом помещении

### 2.2.3 Распределительная коробка FlexPipe

Иновативная системная концепция трубопроводящей системы Helios FlexPipe обеспечивает не только быстрое и комфортное планирование при помощи программы KWL easyPlan, но и крайне простую процедуру монтажа.

На основном приточном и отводящем трубопроводе устанавливается распределительная коробка. Из нее же, как лучи из звезды, расходятся вентиляционные трубопроводы FlexPipe, ведущие непосредственно в вентилируемые помещения. Необходимое количество вентиляционных труб можно определить по схеме прокладки воздухопроводов или соответствующей таблицы программы KWL easyPlan.

Модуль подбора материалов, входящий в программу KWL easyPlan, предложит на Ваш выбор подходящие варианты распределительных коробок. Тип последних зависит от количества используемых вентиляционных трубопроводов:

#### Указания по монтажу

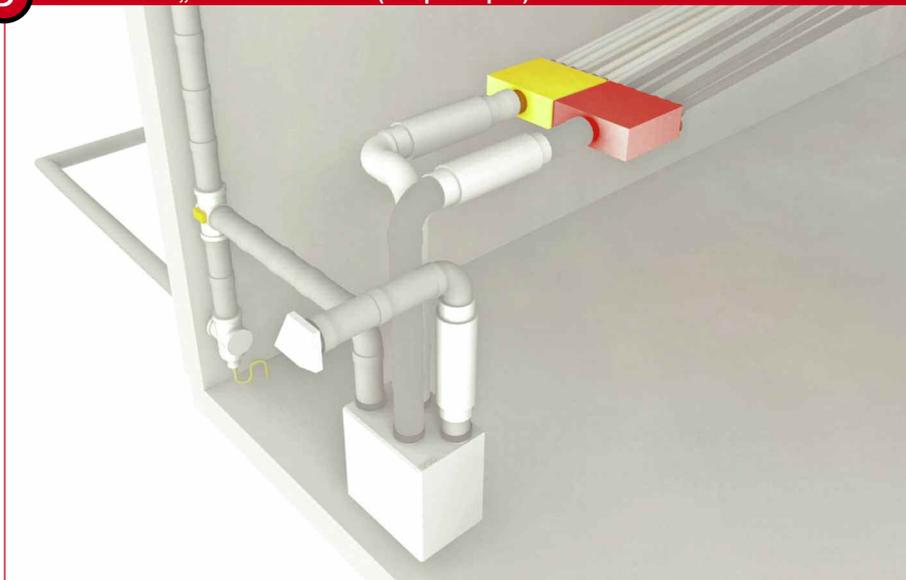
- Распределительная коробка в идеале должна находиться недалеко от вентиляционного устройства.
- Входящие в комплект поставки монтажные хомуты используются для крепления распределительной коробки на стене или потолке (предпочтительно). При установке коробки на полу необходимо обеспечить ее абсолютную устойчивость.
- Распределительная коробка должна быть установлена так, чтобы ее ревизионное отверстие оставалось легкодоступным.
- Направление выпуска 2-х и 3-рядных коробок может легко изменяться на 90°. Для этого достаточно поменять местами панель с ревизионным отверстием и панель с патрубками.
- Не используемые соединительные патрубки необходимо закрыть заглушками.
- В случае необходимости следует принять все меры для предупреждения распространения корпусных шумов.

#### Указание:

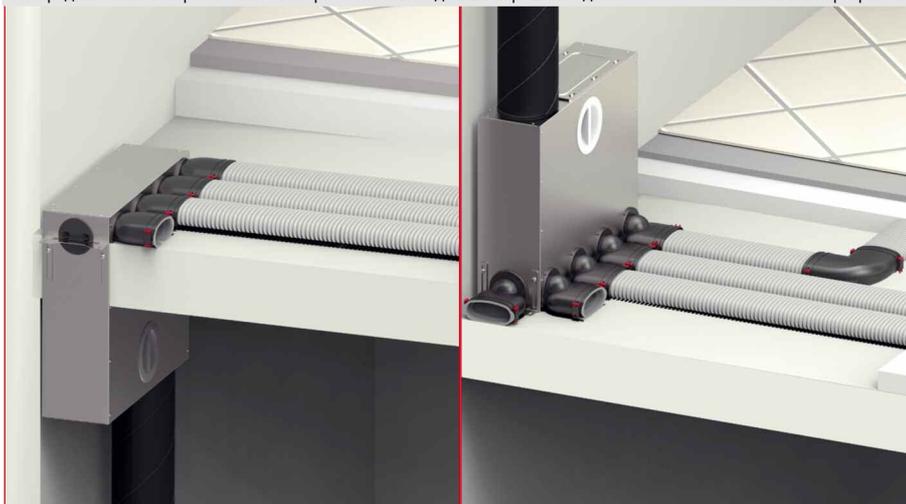
Прокладывая отдельные трубопроводы FlexPipe в техническом помещении, обязательно обозначьте их (укажите помещение, в которое они ведут, и тип – приточный или отводимый воздух). Это значительно упростит процедуру их подключения к распределительной коробке.

**D**

Компонент „D” системы KWL (см. разворот)



Распределительная коробка Multi FlexPipe® FRS-MVK: идеальное решение для монтажа на потолке или в перекрытии.



#### Монтаж распределительной коробки FlexPipe в стене





**Е** Компонент „Е” системы KWL (см. разворот)

**2.2.4 Система трубопроводов FlexPipe, впускные и выпускные элементы Helios FlexPipe – успех благодаря инновациям:**

- На 50% меньшее число компонентов, чем в альтернативных системах распределения воздуха.
- Простота планировки и быстрый монтаж благодаря прокладке бесстыковых трубопроводов, не требующих использования фасонных элементов.
- Минимальное сопротивление воздушному потоку и не требующая излишних усилий процедура чистки благодаря гладким внутренним поверхностям.
- Антистатические, антибактериальные свойства благодаря высококачественной облицовке внутренней поверхности. Полное отсутствие запаха.
- Трубопроводы FlexPipe поставляются в двух типоразмерах (внешний/внутренний диаметр в мм):  
FRS.. 75: 75/63 мм, предназначены для объемного расхода до 30 м³/ч;  
FRS.. 63: 63/52 мм, предназначены для объемного расхода до 20 м³/ч.



**Общие указания, касающиеся системы трубопроводов FlexPipe FRS**

- Трубопроводы FlexPipe прокладываются непосредственно – без разветвлений – от распределительной коробки впускному или выпускному элементу в помещении.
- Система трубопроводов FlexPipe может прокладываться практически произвольно в соответствии с особенностями конструкции здания. Острые углы и небольшие радиусы изгиба ( $< 2 \times D$ ) выполняются с использованием коротких колен FRS-B..
- Чтобы обеспечить равномерное распределение воздуха, длина отдельных участков трубопровода должна составлять от 5 до 13 м.

**Соединение трубопровода FlexPipe с распределительными коробками и впускными/выпускными элементами**

- Вставьте уплотнительное кольцо во второй паз трубы FlexPipe, не допуская при этом его перекручивания.
- Не перекашивая и слегка прикручивая, вставьте трубу FlexPipe до упора в патрубке впускного/выпускного элемента. Чтобы облегчить установку трубы в патрубок, можно слегка смазать контактные поверхности обыкновенной смазкой.
- Чтобы зафиксировать трубу в патрубке, вожмите внутрь расположенный на нем металлический носик.
- Обмотайте стык усадочной лентой.

**Соединение труб FlexPipe друг с другом**

- Две трубы FlexPipe соединяются друг с другом при помощи соединительной муфты IP-VM и двух уплотнительных колец.

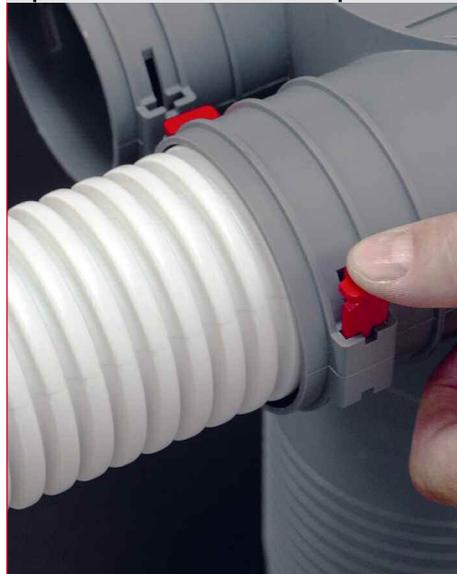
Установите прокладку – используйте смазку



Вставьте трубу



Прижмите язычки с обеих сторон



Труба с соединительной муфтой и уплотнительным кольцом



**Важные указания относительно пожарозащиты и статики при прокладке воздухопроводов FlexPipe в толще бетонной стяжки.**

Система трубопроводов Helios FlexPipe идеально подходит для прокладки в толще бетонной стяжки. Это значительно прощает последующую установку труб системы отопления и водоснабжения, помимо этого отпадает необходимость учитывать воздухопроводы при расчетах подъема покрытия пола. Нормы и правила, а также действующие требования относительно пожарозащиты и статики приводятся ниже.

**а) Указания относительно пожарозащиты:**

Согласно нормам DIN 4102, часть 4, в зависимости от требуемого класса пожарозащиты межэтажные перекрытия из железобетонных панелей и предварительно напряженных панелей из обычного бетона с горючими компонентами (например, воздух проводящими каналами FlexPipe) должны иметь определенную толщину. Более подробная информация приведена в *таблице 1*. **Пример:** минимальная толщина перекрытий в частном доме для обеспечения класса пожарозащиты F0:

Пример расчета	
Мин. перекрытие снизу	50 мм (d2)
Внешний диаметр канала	75 мм (DN)
Мин. перекрытие сверху	50 мм (d1)*
Рекомендуемая длина в перекрытии	
Всего: 180 мм **	

\* Учитывайте минимальную толщину наливного пола!  
\*\* Сумма приводимых значений составляет 175 мм, однако этот результат необходимо увеличить до стандартной толщины перекрытия (180 мм). Данное значение приведено без учета перекрещиваний трубопроводов либо минимальной толщины перекрытия величиной 200 мм с учетом перекрещиваний труб электропроводящей системы.

При прокладке трубопроводов в монолитном бетоне необходимо следить за тем, чтобы соединительные патрубки распределительной коробки FRS (DN 125) не нарушали минимальной толщины перекрытия. Это же касается креплений и дистанционных элементов.

При прокладке в тонкой стяжке необходимо следить за соблюдением минимальной толщины слоя районе потолочной коробки FRS и вентиляционных труб FlexPipe (как правило требуется при классе огнестойкости F30 и выше).

**б) Указания относительно статики:**

При параллельной прокладке вентиля-

**Таблица 1 – Минимальная толщина железобетонных и предварительно напряженных плит из обычного бетона с горючими компонентами согласно стандарту DIN 4102**

Конструктивные признаки	Класс огнестойкости								
	Частный дом F 0			Здание малой высоты F 30 - A			Здание высотой > 5 этажей F 90 - A		
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
Мин. перекрытие сверху*	50mm			50mm			50mm		
Мин. перекрытие снизу		50mm			80mm			100mm	
Мин. расстояние между трубами			DN			DN			DN
Рекомендуемая толщина перекрытия без учета наложения на воздухопроводы каналов электропроводки	d = 180 mm			d = 220 mm			d = 240 mm		
Рекомендуемая толщина перекрытия с учетом наложения на воздухопроводы каналов электропроводки	d = 200 mm			d = 240 mm			d = 260 mm		

DN = диаметр трубы 75 мм либо см. данные производителя  
\* Данные действительны только при наличии наливного пола мин. толщиной 25 мм.  
\*\* Данные, приводимые в таблице, действительны при прокладке в монолитном бетонном перекрытии.

**Таблица 2 – Минимальная дистанция между трубопроводами в вентиляционной шахте в потолочном перекрытии согласно стандарту DIN 4102**

Конструктивные признаки	Схема шахты на 5 или 6 воздухопроводов в области наружной стены для различных этажей и выпускных отверстий. Выпускные отверстия на каждом этаже должны быть смещены на размер оси.								
	Частный дом			Здание малой высоты			Здание высотой > 5 этажей		
	l	b	DN	l	b	DN	l	b	DN
	40cm			40cm			40cm		
		24cm			24cm			24cm	
			7,5cm			7,5cm			7,5cm
Конструктивные признаки	Схема шахты на 2 x 6 воздухопроводов, расположенных не в области наружной стены, указано для различных этажей и выпускных отверстий. Выпускные отверстия на каждом этаже должны быть смещены на размер оси.								
	Частный дом			Здание малой высоты			Здание высотой > 5 этажей		
	l	b	DN	l	b	DN	l	b	DN
	40cm			40cm			40cm		
		24cm			24cm			24cm	
			7,5cm			7,5cm			7,5cm

ционных трубопроводов FlexPipe в бетонном перекрытии необходимо учитывать приводимые в таблице 1 минимальные дистанции между ними (1 x DN). Это правило особенно актуально для вентиляционных шахт и выводов из них (см. таблицу 2).

При соблюдении этой минимальной дистанции, а также минимальной толщины перекрытия над и под трубопроводом вентиляционные трубы находятся в устойчивом положении, не нагружая при этом статическую систему здания.

В *таблице 2* приводятся возможные варианты расположения шахты около внешней стены или располо-

женной внутри здания шахты системы коммуникации.

**Пример:** сквозь проходящую внутри двухэтажного здания шахту с размерами 40 x 24 см можно пропустить до 6 вентиляционных труб.

Увеличив размеры шахты l = 40 см или b = 24 см на 15 см число вентиляционных труб на каждом этаже также можно увеличить на 2 шт.

# Установка элементов приточной и вытяжной вентиляции Прокладка и монтаж системы трубопроводов FlexPipe



## Прокладка и монтаж системы трубопроводов FlexPipe FRS

### Прокладка в бетонном перекрытии

- Согласуйте все нюансы прокладки в перекрытии с архитектором, разрабатывающим несущие конструкции здания (еще на этапе планировки).
- При прокладке в готовых перекрытиях своевременно сообщите застройщику/архитектору следующие детали:
  - Расположение впускных / выпускных отверстий (чтобы не сверлить впоследствии отверстия в стенах).
  - Диаметр трубопроводов FlexPipe, что необходимо для облегчения проведения их через перекрытия.
- Надежно зафиксируйте трубы, чтобы не допустить их всплытие при бетонировании.
- При параллельной прокладке минимальное расстояние между трубами должно быть не меньше внешнего их диаметра.
- Зазор между монтируемой на перекрытии распределительной коробкой и выемкой в нем перед бетонированием следует заполнить монтажной пеной.

### Прокладка в монолитном бетонном перекрытии:

- Закрепите крышки патрубков на опалубке, установите распределительные коробки и закрепите их так, чтобы предупредить смещение.
- Отрезая патрубки, следите за минимальной необходимой толщиной перекрытия под трубопроводом.

### Прокладка на несущем перекрытии

- Своевременно проинформируйте застройщика/архитектора о расположении впускных/выпускных отверстий.
- Обеспечьте достаточную звукоизоляцию между монтируемыми на потолочном перекрытии/полу трубопроводами и бесшовным полом, установив для этого разделительный слой
- Для фиксации трубопроводов можно использовать перфоленту.

### Прокладка в деревянной рамной конструкции

- Вентиляционные трубы рекомендуется прокладывать в отдельном отделении рамной конструкции.
- При прокладке во внешних стенах здания воздухопроводящие каналы должны находиться внутри слоя теплоизоляции.
- При прокладке в деревянном потолочном перекрытии обратите внимание на расположение балок. При необходимости система FRS прокладывается в междуэтажном перекрытии, за подвесным потолком или на потолочном перекрытии.

## Прокладка в бетонном перекрытии



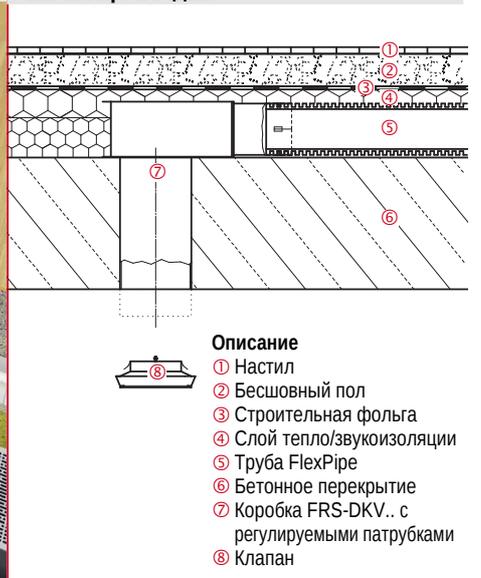
## Схема прокладки



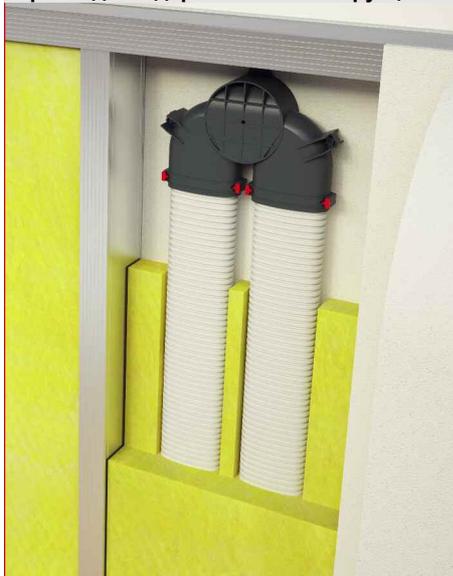
## Прокладка под бесшовным полом



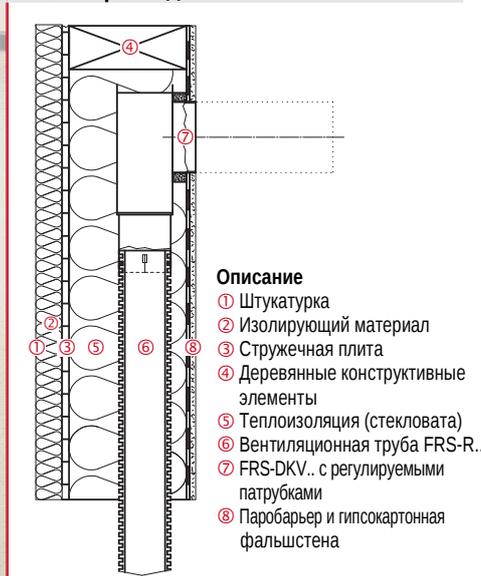
## Схема прокладки



## Прокладка в деревянных конструкциях



## Схема прокладки



### 2.2.5 Установка впускных и выпускных элементов

При выборе впускных и выпускных элементов необходимо учитывать следующее:

- Требуемый уровень шума.
- Объемный расход.
- Особенности распространения потока (для приточных элементов)

#### Указания по размещению элементов подачи приточного воздуха (решеток, клапанов и т.д.):

- В зависимости от особенностей распространения воздушного потока впускные элементы могут монтироваться в потолке, стенах, полу, около внутренних перегородок или внешнего фасада.
- Напольные элементы подачи приточного воздуха предпочтительно использовать в комплексе с системами "теплых полов", это предупредит образование концентраций холодного воздуха.
- Расстояние между элементами подачи приточного воздуха и предполагаемыми местами пребывания людей должно составлять не менее 1 м.
- Поток приточного воздуха не должен создавать сквозняков в местах пребывания людей.
- Элементы подачи приточного воздуха не следует размещать за гардинами, шкафами и другими подобными предметами.
- В зависимости от типа элемента подачи приточного воздуха расстояние между ним и углом помещения должно составлять около 50 см (для предупреждения неблагоприятных завихрений потока).

#### Указания по размещению выпускных элементов

- Выпускные элементы следует размещать как можно выше, на расстоянии ок. 20 см под потолком или непосредственно в нем.
- Выпускные элементы должны находиться в непосредственной близости от источников запахов, влаги и т.д., однако не непосредственно в ванных комнатах и душевых кабинах.
- Размещение выпускных элементов непосредственно над радиаторами отопления чревато ненужными потерями тепла.
- Чтобы предупредить отложение жира в трубопроводящей системе, не следует устанавливать выпускные элементы непосредственно над плитой в кухне.
- Выпускные элементы, устанавливаемые в помещениях, в воздухе которых присутствует большое количество жира, должны быть укомплектованы встроенным или дополнительным фильтром (например, Helios AE FV 125 или Helios AE FVE 70 и FVE 90).

Впускной элемент TVZ и рекомендуемое положение монтажа



Выпускной элемент KTV и рекомендуемое положение монтажа





## 2.3 Установка системных компонентов передачи внешнего и вытяжного воздуха

### Образование конденсата вне вентиляционной установки

Во время отопительного периода холодный воздух проходит по вентиляционным трубопроводам по направлению к вентилятору (внешний воздух) и от него (вытяжной воздух).

Температура внутри помещения при этом выше температуры передаваемого

статочной эффективной теплоизоляции или ее отсутствии на внешней поверх-

зование конденсата. Эта проблема часто становится причиной рекламаций при использовании традиционных витых труб. Система трубопроводов Helios IsoPipe – идеальное ее решение (см. раздел 2.2.2)

### 2.3.1 Вытяжной воздух и прямая подача внешнего воздуха

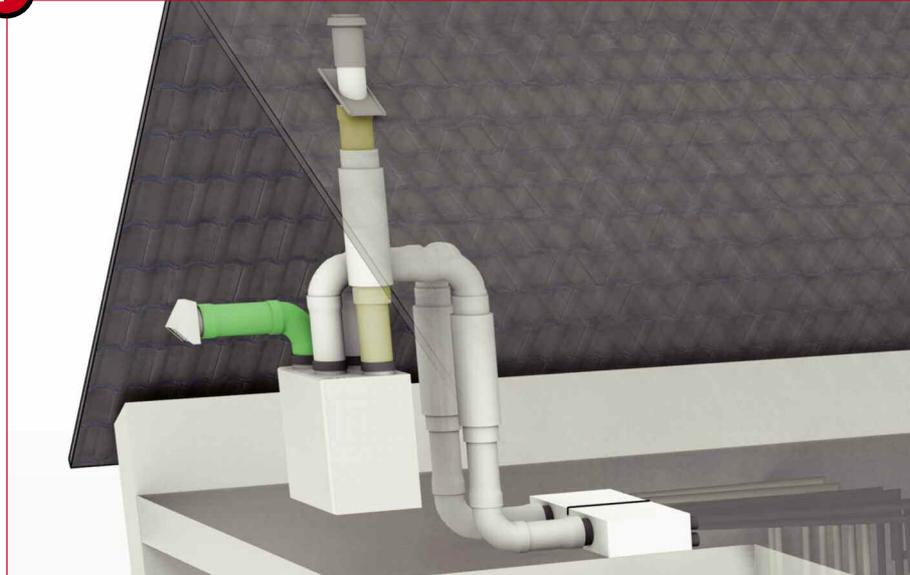
#### а) Общие указания относительно выбора места

- Для снижения потерь давления длина воздухопроводящих каналов должна быть минимальной.
- Чтобы предупредить опасность короткого замыкания, расстояние между выпускным отверстием вытяжного воздуха и впускным отверстием внешнего воздуха должно составлять не менее 2 м
- Тщательно загерметизируйте выводы воздухопроводящих каналов сквозь стены и воздухопроницаемые покрытия здания.
- В областях со снежными зимами впускные и выпускные отверстия рекомендуется комплектовать защитными решетками.

#### Особые указания, касающиеся подачи внешнего воздуха

- Качество воздуха в месте впуска должно быть достаточно высоким. Не размещайте впускное отверстие в непосредственной близости от каминов, мусорников, со стороны улицы и около выпускного отверстия.
- Впускное отверстие должно быть расположено на высоте не менее 2 м над землей.
- Чтобы снизить ветровую нагрузку на систему впускное отверстие не следует размещать с наветренной стороны дома.
- Используя москитные сетки, необходимо помнить об уменьшении свободного просвета и дополнительных потерях давления.

## F Компонент „F” системы KWL (см. разворот)



- В случае необходимости предупредите несанкционированный доступ к впускному отверстию, используя для этого соответствующие меры.
- Если система эксплуатируется без подземного теплообменника, для оптимальной ее защиты от мороза рекомендуется установить контур предварительного нагрева.

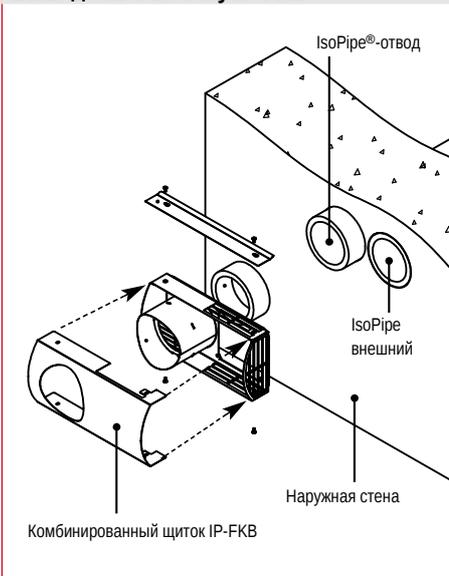
#### Особые указания, касающиеся отвода вытяжного воздуха

- В случае необходимости распространение шума на выпуске устройства следует предупредить при помощи использования соответствующих шумоглушителей.
- Избегайте размещения трубопровода вытяжного воздуха вблизи конструктивных элементов здания, поскольку при низких температурах на нем возможно образование конденсата.

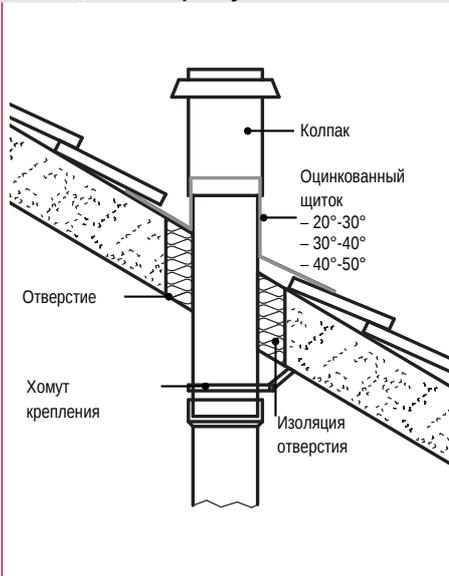
#### б) Установка трубопроводов отводимого и внешнего воздуха

- При выборе щитка IP-BP.. необходимо учитывать угол наклона кровли. Колпак DN 160.. изначально комплектуется универсальным щитком UDP 160..
- Обеспечьте надежное крепление защитного колпака и вывода сквозь крышу.
- Тщательно загерметизируйте выводы воздухопроводящих каналов сквозь стены и воздухопроницаемые покрытия здания
- Вывод сквозь крышу IP-DH..150 имеет слой теплоизоляции, что предупреждает образование конденсата.
- При использовании неизолированных выводов сквозь крышу их впоследствии необходимо должным образом изолировать.
- Защита от конденсата выводов сквозь стены может осуществляться путем использования труб IsoPipe .

#### Вывод сквозь стену IP-FKB



#### Вывод сквозь крышу IP-DH 150







## 3. Наладка вентиляционной установки

Для определения объемного расхода в определенных участках системы используются крыльчатые анемометры с соответствующими колпаками либо воронки или дифференциальные манометры с расходомером скоростного напора. Подробное описание методики измерения можно загрузить на сайте [www.KWLeasyPlan.de](http://www.KWLeasyPlan.de) в меню Download > Planung und Einregulierung.

### 1. Целью настройки является:

- Обеспечение требуемого минимального воздухообмена
- Коррекция общего объемного расхода
- Настройка правильного соотношения общего расхода приточного к общему расходу вытяжного воздуха
- Оптимизация воздухообмена в отдельных помещениях

### 2. Проверка общих условий

- При монтаже использованы исключительно компоненты вентиляционных систем Helios.
- Монтажные работы полностью завершены и объект готов к заселению.
- Присутствует расчетная документация для установки KWL®.
- Лицо, производившее монтаж, присутствует при вводе в эксплуатацию и наладке.
- Обеспечен доступ ко всем важным компонентам установки (вентилятору, устройствам подачи приточного/вытяжного воздуха ит.д.)
- Закончены все внутренние отделочные работы, включая установку внутренних дверей и покрытий пола.
- Установка не использовалась на этапе строительства.
- Установлены все перепускные элементы.

### 3. Проверка соответствия требованиям

- Выполнены ли пункты контрольного списка протокола ввода в эксплуатацию и наладки (стр. 20)?
- Отключен ли байпас?
- Установлен ли вентилятор на запланированную/расчетную степень мощности?
- Во всех ли помещениях присутствуют элементы подачи приточного и вытяжного воздуха?
- Все ли элементы подачи приточного и вытяжного воздуха открыты? При использовании системы воздуховодов FlexPipe® все впускные и

выпускные элементы необходимо полностью открыть (равное максимальное свободное сечение). Ориентировочные значения: тарельчатые клапаны вытяжного воздуха: ок. 12 оборотов, тарельчатые клапаны приточного воздуха: ок. 10 оборотов; настенные/напольные решетки: макс. сечение.

### 4. Порядок измерения общего объемного расхода

Необходимое оборудование:

- Дифференциальный манометр
- Шланги – 2 шт.
- Патрубки – 4 шт.
- При необходимости аккумуляторная дрель со сверлом по металлу Ø 7,5 мм
- Протокол ввода в эксплуатацию и наладки (стр. 20)

Порядок действий:

1. Установите патрубки для измерения давления на расстоянии ок. 10-15 см над всеми патрубками установки (внешний, приточный, отводимый, вытяжной воздух) и зафиксируйте против выпадения. При использовании металлических труб в каждом воздуховоде необходимо просверлить отверстие Ø 7,5 мм. В случае воздуховодов IsoPipe® патрубки для измерения давления можно просто вставить в воздуховод. ВНИМАНИЕ: после установки патрубков убедитесь в том, что они не забиты материалом стенки воздуховода!

### Измерение потерь давления для определения общего расхода внешнего воздуха:

2. Для измерения общего расхода внешнего воздуха шланги для изме-

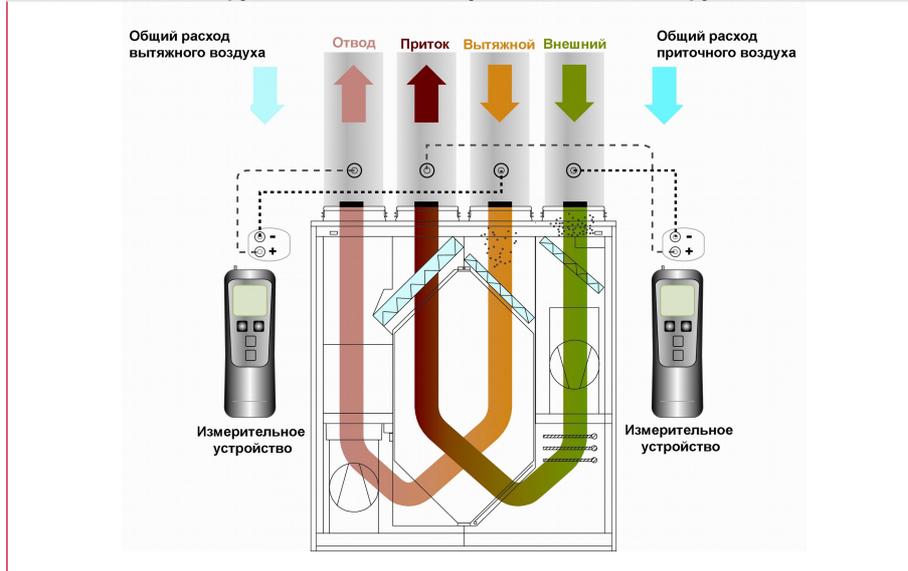
рения давления следует присоединить к измерительным патрубкам внешнего и приточного воздуха.

3. После этого включите измерительный прибор и нажмите кнопку >0< (балансировка нуля). После нажатия кнопки >0< по возможности не меняйте положение измерительного устройства.
4. Подключите шланги для измерения давления к ниппелям измерительного устройства (см. рис. ниже). Шланг внешнего воздуха должен быть подключен к ниппелю >-<, а шланг приточного воздуха - к ниппелю >+<.
5. Считайте измеренное значение [Па] и внесите его в протокол.

### Измерение потерь давления для определения общего объемного расхода вытяжного воздуха:

6. Для измерения общего расхода внешнего воздуха необходимо подсоединить шланги для измерения давления к измерительным патрубкам, установленным в воздуховоды отводимого и вытяжного воздуха.
7. После этого включите измерительное устройство и нажмите кнопку >0< (балансировка нуля). После нажатия кнопки >0< по возможности не меняйте положение измерительного устройства.
8. Подключите шланги для измерения давления к ниппелям измерительного устройства (см. рис. ниже). Шланг вытяжного воздуха должен быть подключен к ниппелю >-<, а шланг отводимого воздуха - к ниппелю >+<.

### Подсоединение патрубков к системе воздуховодов и манометру



9. Считайте измеренное значение [Па] и внесите его в протокол.

### Определение значений общего расхода из кривых характеристик устройства:

10. Имея измеренные потери давления и воспользовавшись кривыми характеристик вентилятора, можно определить общий расход внешнего воздуха, а также общий расход вытяжного воздуха (см. рис. ниже). При этом необходимо обратить внимание на то, что вентилятору внешнего и приточного, а также вентилятору вытяжного и отводимого воздуха соответствуют различные кривые.

### 5. Порядок действий при измерении объемного расхода на помещение:

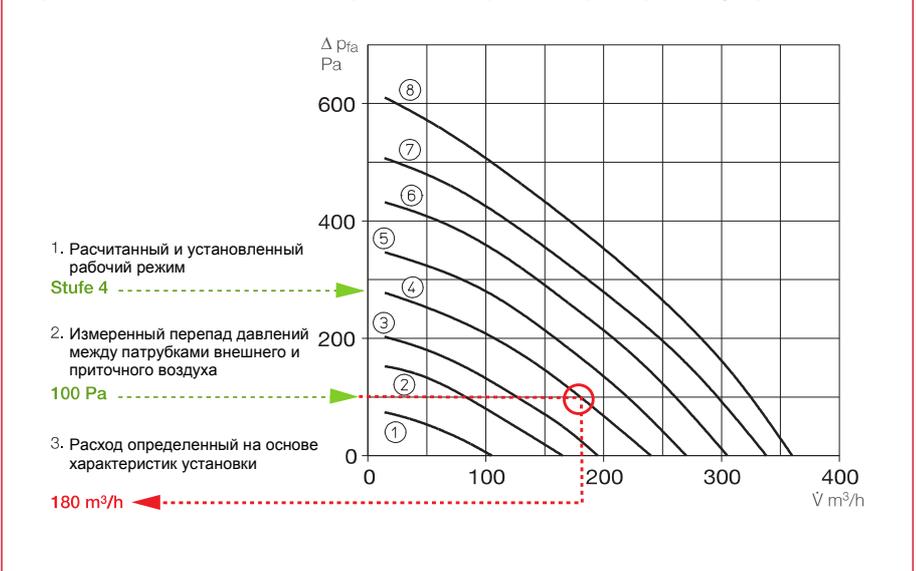
Необходимое оборудование:

- Дифференциальный манометр,
- Шланг для измерения давления (1 шт.)
- Измерительная воронка с ниппелем (угловой и круглый)
- Стремянка
- Протокол запуска в эксплуатацию и наладки „Учет данных и расчет объемного расхода для отдельных помещений“
- Калькулятор и ручка

### Порядок действий:

1. Установите измерительную воронку на анализируемый элемент таким образом, чтобы резиновое уплотнение воронки оказалось прижатым к стене/потолку (см. рис. справа).  
**ВНИМАНИЕ: Измерительный шланг в это время должен быть закреплен на ниппеле воронки, но не быть подсоединенным к измерительному устройству.**
2. Включите измерительное устройство и нажмите кнопку балансировку нуля >0<. После этого не меняйте положение измерительного устройства.
3. Подсоедините шланг к соответствующему измерительному ниппелю устройства (элемент подачи приточного или вытяжного воздуха в зависимости от измерения, см. рис.). Патрубок приточного воздуха всегда подключается к ниппелю >+<, вытяжного воздуха - к ниппелю >-<.
4. Считайте измеренное значение [Па] и внесите его в протокол „Учет данных и расчет объемного расхода для отдельных помещений“. При этом обратите внимание на правильное соответствие помещений и столбцов (столбец „Замер 1“ для первого и столбец „Замер 2“ для второго замера).

### Определение значений общего расхода из кривых характеристик устройства



### Измерение перепада давлений для определения значений расхода в отдельных помещениях



5. После завершения измерений всех элементов необходимо суммировать измеренные значения [Па] для приточного и вытяжного воздуха.
6. Приводимая ниже формула позволяет рассчитать значения расхода для каждого отдельного элемента.

$$V_{\text{Элемент}} = \frac{\Delta P_{\text{Элемент}}}{\sum \Delta P} \times V_{\text{Общ.}}$$

$\Delta P_{\text{Элемент}}$ : Диф. давление на элементе [Па]  
 $\sum \Delta P$ : Сумма диф. давлений всех элементов приточного и вытяжного воздуха [Па]  
 $V_{\text{Общ.}}$ : Общий расход внешнего или вытяжного воздуха [м³/ч]  
 $V_{\text{Элемент}}$ : Расход одного элемента [м³/ч]

7. Если отдельные показатели объемного расхода соответствуют заданным параметрам ( $\pm 15\%$ ), дополнительная регулировка не требуется, поскольку такое отклонение

может быть вызвано допусками при измерении. Если же имеет место большее отклонение, сужение свободного сечения клапана, имеющего слишком высокий расход, и/или раскрытие клапана с меньшим расходом позволяет изменить распределение общего объемного расхода.

**ВНИМАНИЕ: изменения, вносимые в работу одного клапана, всегда сказываются на работе всех остальных клапанов или значениях общего расхода! Поэтому при изменении сечения (открывание или закрывание) одного элемента необходимо повторить измерение общего объемного расхода, а также перепада давлений на всех элементах одного типа (приточный и/или вытяжной воздух).**



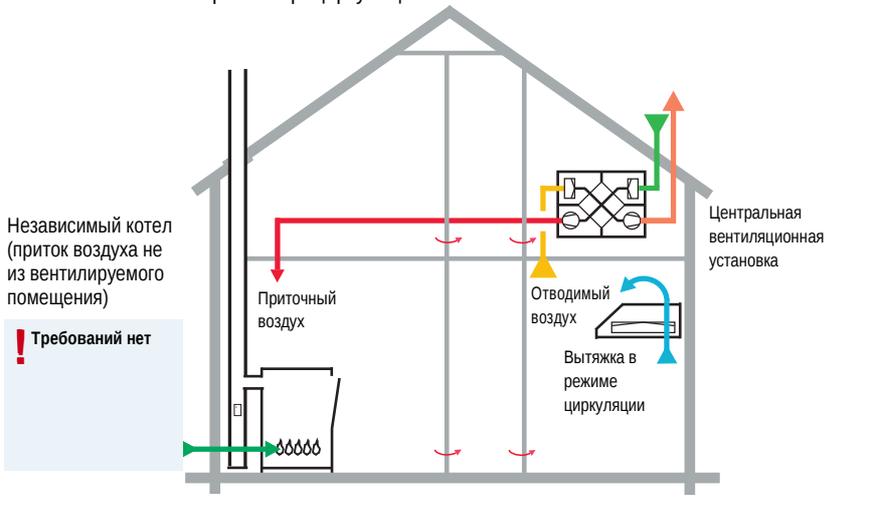
## 4. Особые случаи вентиляции

При одновременной эксплуатации вентиляционной установки и очага или вытяжного колпака к компонентам системы предъявляются специфические требования, зависящие от особенностей размещения системы.

**Рис. 1 - Параллельная эксплуатация установки централизованной вентиляции, котла с независимой подачей воздуха и/или вытяжного колпака, работающего в режиме циркуляции.** Каких-либо специфических требований к системе и ее безопасности не предъявляется. Единственное, на что в данном случае необходимо обратить внимание – сертификат или допуск к эксплуатации, подтверждающий независимую подачу воздуха в котел.

Рис. 1

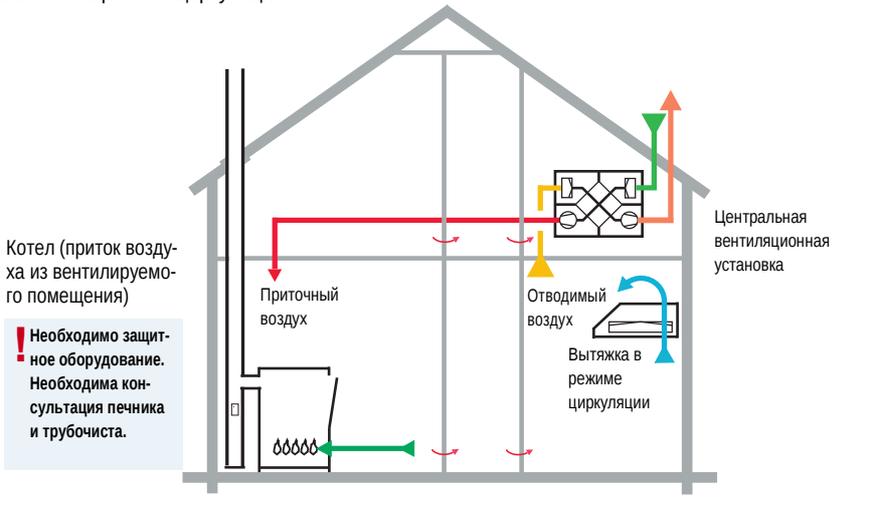
Параллельная эксплуатация центральной вентиляционной установки с независимым котлом и вытяжкой в режиме рециркуляции



**Рис. 2 – Параллельная эксплуатация установки централизованной вентиляции и отопительного устройства с подачей воздуха из вентилируемого помещения (голландская печь, газовая колонка и т.д.).** В данном случае необходима установка специального защитного устройства, контролирующего процесс отведения дымовых газов из очага и отключающего в экстренных ситуациях вентиляцию. Экстренной считается ситуация, при которой в помещении, в котором установлен очаг, отмечается падение давления более чем на 4 Па. Защитное устройство устанавливается в очаг с подачей воздуха из помещения и соединяется проводами с вентиляционной системой. Его установка осуществляется, как правило, лицом, вводящим в эксплуатацию печь/колону. При чистке труб устройство необходимо снять. В связи с этим договоренность с соответствующими службами должна быть достигнута заранее.

Рис. 2

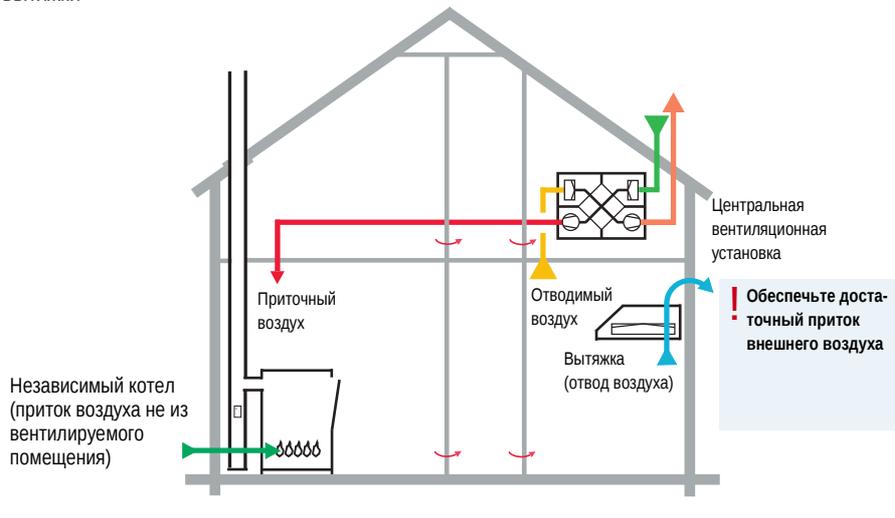
Параллельная эксплуатация центральной вентиляционной установки, зависимого котла и вытяжки в режиме циркуляции



**Рис. 3 – Параллельной эксплуатации установки централизованной вентиляции и вытяжного колпака, работающего в режиме вытяжки** следует избегать, поскольку это ведет к резкому увеличению объема отводимого воздуха. Рекомендуется использовать вытяжной колпак в режиме циркуляции воздуха. Если все же нужна вытяжка, обеспечьте достаточный приток внешнего воздуха. Это можно осуществить при помощи сервопривода, автоматически открывающего окно кухни при включении вытяжки.

Рис. 3

Параллельная эксплуатация центральной вентиляционной установки, независимого котла и вытяжки



**5. Нормативная база, используемая при расчете параметров системы KWL**

**5.1 Нормативы и теоретические положения**

**Определение объемного расхода при механической вентиляции.**

Требуемый объемный расход приточного и отводимого воздуха определяется согласно нормам DIN 1946-6-2009  
Минимальный объемный расход внешнего воздуха для всей жилой площади определяется по следующей формуле:

$$q_{v,общ.,NE,NL} = (-0,001 \cdot A_{NE}^2) + (1,15 \cdot A_{NE}) + 20 \text{ [м}^3/\text{ч]}$$

**Минимальный объемный расход отводимого воздуха согласно нормам DIN 1946-6-2009 для следующих типов помещений:**

Помещение	Объем отвод. воздуха м³/ч *
Кухня, кухонная ниша	45
Ванная комната, душ с уборной	45
Уборная, хоз. помещения	25
Сауна, помещения для фитнеса	100

Суммарное значение объемного расхода отводимого воздуха из данной таблицы следует сравнить с рассчитанным объемным расходом внешнего воздуха. Больше из них принимается за проектное значение объемного расхода.

Поскольку знание никогда не бывает абсолютно герметичным, под воздействием погодных условий происходит так называемая инфильтрация внешнего воздуха.

Месторасположение здания (ветреная или не сильно ветреная местность), а также его тип (дом на одну семью или многоквартирный дом) влияет на объем инфильтруемого воздуха, который следует учитывать при расчетах.

Формула расчета в данном случае такова:

$$q_{v,inf,wirk} = f_{wirk} \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \cdot (dp/50)^{2/3}$$

где:

$f_{wirk}$  = поправочный коэффициент

для дома на одну семью и многоквартирного дома = 0,45.  
Четко определенные значения согласно нормам DIN

$V_{NE}$  = объем помещения  
 $n_{50} = 1$  жестко определено  
 $dp$  = маловетренная местность: 2 Па, ветреная местность: 4 Па жестко определено

Этот инфильтрованный объем воздуха никак не связан с работой вентиляционной системы, в связи с чем его следует вычесть из определенного выше объемного расхода при нормальной вентиляции. Определенный таким образом общий объемный расход распределяется между помещениями с вытяжной и приточной вентиляцией в соответствии с коэффициентами деления.

**Отводимый воздух:**

Коэффициент  $f$  для помещения с вытяжной вентиляцией просчитывается следующим образом:

$$f = \frac{q_{v,R,мин.}}{\sum q_{v,R,мин.}}$$

**Объемный расход отводимого воздуха (помещения с вытяжной вентиляцией) = общий объемный расход  $x$   $f$**

**Приточный воздух:**

Для расчета параметров приточной вентиляции в нормах DIN предусмотрены следующие коэффициенты;

Помещение	Коэффициент
Жилая комната	3 (± 0,5)
Спальня, 2(± 1,0) Комната родителей, Детская	
Столовая, кабинет, комната для гостей	1,5 (± 0,5)

(В зависимости от требований, данные коэффициенты могут быть изменены на указанное в скобках значение. Однако программа KWL easyPlan не имеет такой функции).

Расход перепускного воздуха м³/ч*		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Двери с уплотнение сбоку и сверху	Свободная минимальная	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
	площадь в см²	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225
Щель при ширине полотна 74 см	Высота в мм	371)			13	16	20	Другие значения			

Приводимый здесь расчет и формулу для определения ширины щели при различной ширине дверного

**Объемный расход приточного воздуха (для отдельного помещения) = общий объемный расход  $X$   $f$**

При выборе вентилятора необходимо помнить, что он должен быть в состоянии обеспечивать достаточный воздухообмен для защиты от влаги, интенсивной и минимальной вентиляции.

При расчете объемного расхода для защиты от влаги необходимо различать объекты с высоким (согласно WschVo 95) и низким (согласно WschVO 95) стандартом теплозащиты.

В основе требуемого объемного расхода при этом лежит расчетный объемный расход для номинальной вентиляции:

$$q_{v,FL,высок} = q_{v,NL} \cdot 0,3$$

$$q_{v,FL,низк} = q_{v,NL} \cdot 0,4$$

$$q_{v,ML} = q_{v,NL} \cdot 0,7$$

$$q_{v,IL} = q_{v,NL} \cdot 1,3$$

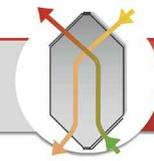
**Расчет параметров перепускных отверстий.**

Расчет параметров перепускных отверстий между помещениями с приточной и вытяжной вентиляцией и общим помещением (коридором) осуществляется на основании расчетного номинального количества воздуха для отдельных помещений.

$$A_{пр. \$} (3,1 \cdot (\frac{q_{v,LTM,R}}{1,5^{0,5}})) - k_{уплотнения}$$

$A_{пр.}$  = требуемый свободный просвет  
 $q_{v,LTM,R}$  = объемный расход приточного или отводимого воздуха  
Поправочный коэффициент  $k_{уплотнения}$  равен 25 см², если двери комнаты не имеют уплотнения. При использовании уплотнения (сбоку и сверху) это значение = 0.

В упрощенном виде площадь сечения можно определить и интерполировать, используя приведенную ниже таблицу „Расход перепускного воздуха“.



## 5.2 Выбор вентиляционных устройств с учетом данных о сопротивлении системы.

### Н Компонент „Н” системы KWL (см. разворот)

Для выбора подходящего вентиляционного устройства необходимо знать главным образом два следующих параметра:

#### а) Требуемый общий объемный расход

Метод определения требуемого общего объемного расхода системы описан в разделе 6.1. Рассчитываемое для системы значение объемного расхода позволяет приблизительно определить нужный класс устройства. Однако окончательный выбор устройства следует делать лишь после определения потерь давления в системе.

#### б) Потери давления в системе

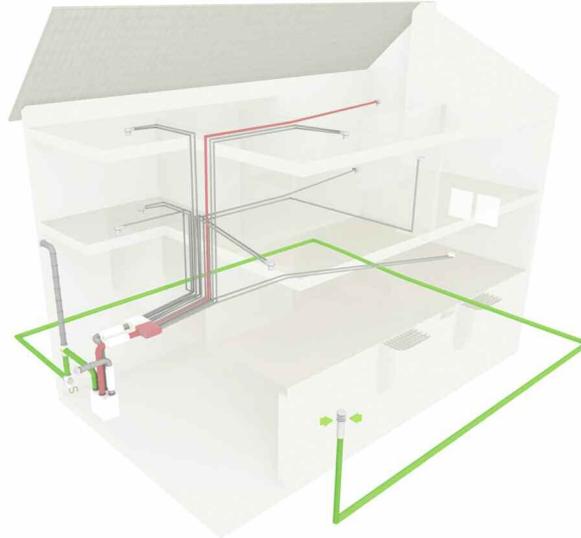
При определении потерь давления в системе за основу следует взять наиболее "проблемный" участок трубопровода, таковым обычно является наиболее длинный участок между впускным или выпускным отверстием в помещении и отверстием для впуска внешнего или выпуска вытяжного воздуха. При этом необходимо обратить внимание на следующее:

- Перед определением наиболее длинного участка трубопровода следует определиться, где будет находиться вентилятор (подвал, жилая зона, чердак – см. главу 2), поскольку это является фактором, определяющим длину трубопроводов.
- При расчете падения давления наряду со значением сопротивления потоку трубопровода, необходимо определить и суммировать сопротивление всех устанавливаемых на проблемном участке элементов.

В приводимой ниже таблице продемонстрирован пример расчета падения давления в трубопроводе вентиляционной системы (в данном случае – приточном трубопроводе).

#### Исходные данные:

Общий объемный расход: 180 м<sup>3</sup>/ч  
Объемный расход на клапан: 30 м<sup>3</sup>/ч



Пример расчета – потери давления в трубопроводе – дом с системой KWL

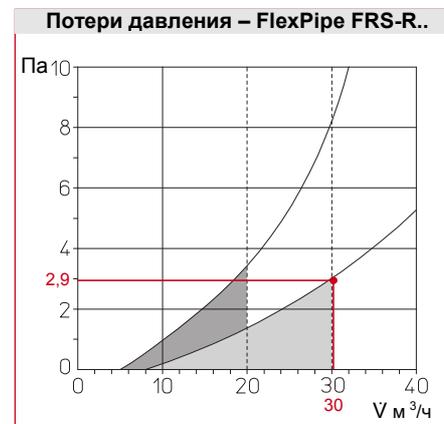
Обозначение	Ед. изм.	К-во	V	Δр (Па)	Δр общ. (Па)	Кривая/таблица
Приток, тарельч. клапан TVZ	Шт.	1,0	30	10,0	10,0	Потери давления – TVZ
Потолочная коробка FRS-DKV..	Шт.	1,0	30	4,0	4,0	Таблица потерь давления
Труба FlexPipe FRS-R..	Метр	15,0	30	2,9	43,5	Потери давления – система FlexPipe
Распред. коробка FRS-VK..	Шт.	1,0	180	17,0	17,0	Потери давления – FRS-VK 10-75/160
Шумоглушитель FSD..	Шт.	1,0	180	6,0	6,0	Потери давления в трубопроводе D=160 x коэф. 1.5
Колено IsoPipe IP-B	Шт.	4,0	180	1,2	4,8	Потери давления – IsoPipe IP-B
Труба IsoPipe IP..	Метр	7,0	180	2,0	14,0	Потери давления – IsoPipe IP..
Впускной/выпускной элемент FK-WA	Шт.	1,0	180	12,0	12,0	Рассчитано
Потери давления установки без теплообменника					111,3	
Теплообменник с впускной колонной					35,0	
без впускных/выпускных элементов с учетным LEWT					- 12,0	
Потери давления установки с теплообменником					134,3	

Определение потерь давления - потолочная коробка FRS-DKV..

Обозначение	Δр макс. (Па)		Указание при макс. объемном расходе
	Приток	Отвод	
FRS-DKV 2-63/125	4 Па	6 Па	40 м <sup>3</sup> /ч
FRS-DKV 2-75/125	4 Па	6 Па	60 м <sup>3</sup> /ч



\* Повороты тарелки 4 мм - 9 мм



Расчетный диапазон FRS-R 63, Ø 63 мм, макс. 20 м<sup>3</sup>/ч.  
Расчетный диапазон FRS-R 75, Ø 75 мм, макс. 30 м<sup>3</sup>/ч.

**Система трубопроводов FlexPipe**  
Минимальная и максимальная допустимая длина гибкого трубопровода FlexPipe, проложенного между распределительной коробкой и впускным/выпускным элементом, составляет 5 и 18 м.

**Подземные теплообменники**  
Если со стороны впуска внешнего воздуха устанавливается воздушный теплообменник LEWT, учтите сопротивление входящих в его состав впускной колонны, труб и т.д. (см. диаграмму потерь давления).

**с) Выбор устройства**

Установив требуемый общий объемный расход и потери давления вентиляционной установки, можно выбрать наиболее подходящее вентиляционное устройство, отталкиваясь при этом от его характеристик. В идеальном случае требуемый объемный расход должен достигаться в среднем режиме мощности вентилятора.

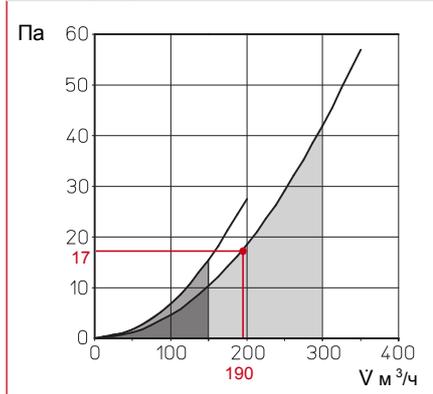
**Пример:**

Определенные выше параметры установки:

Параметры установки		
1	Требуемый общий объемный расход <b>Отводимый воздух:</b>	190 м³/ч
2	Требуемый общий объемный расход <b>Приточный воздух:</b>	180 м³/ч
3	Суммарное падение давления в установке <b>Без LEWT:</b>	111,3 Па

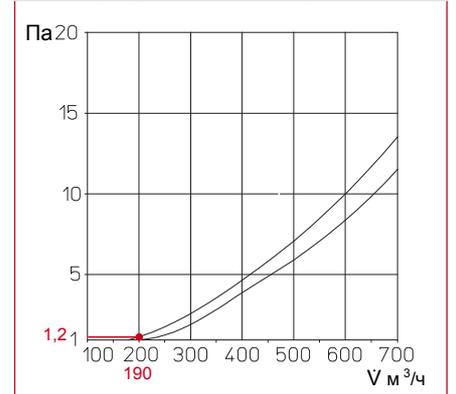
Учитывая значения общего объемного расхода и характеристики устройства, выбор в данном случае следует остановить на KWL EC 300.

**Потери давления – FRS-VK 10-75/160**



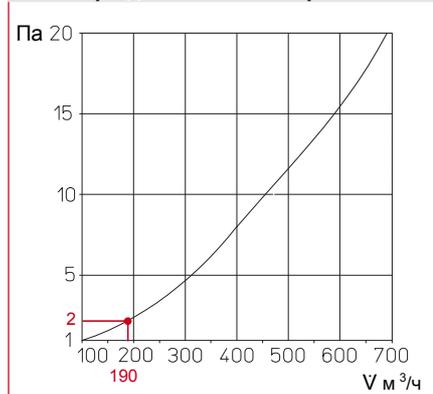
В качестве распределяющего устройства. Угол выпуска 90°  
Макс. расчетный диапазон 150 м³/ч – (подключено 5 соединительных патрубков).  
Макс. расчетный диапазон 300 м³/ч (подключены все соединительные патрубки).

**Потери давления – IsoPipe IP-B 90/45**



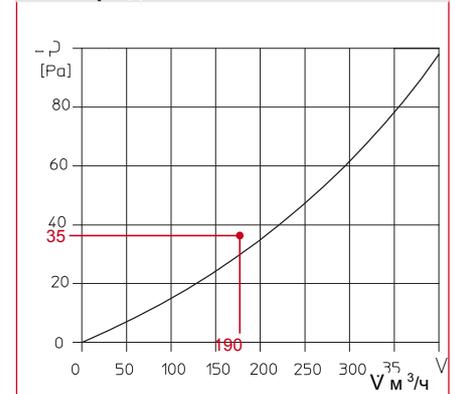
Расчетный диапазон IP-B 90, колено 90°.  
Расчетный диапазон IP-B 45, колено 45°.

**Потери давления – IsoPipe IP..**



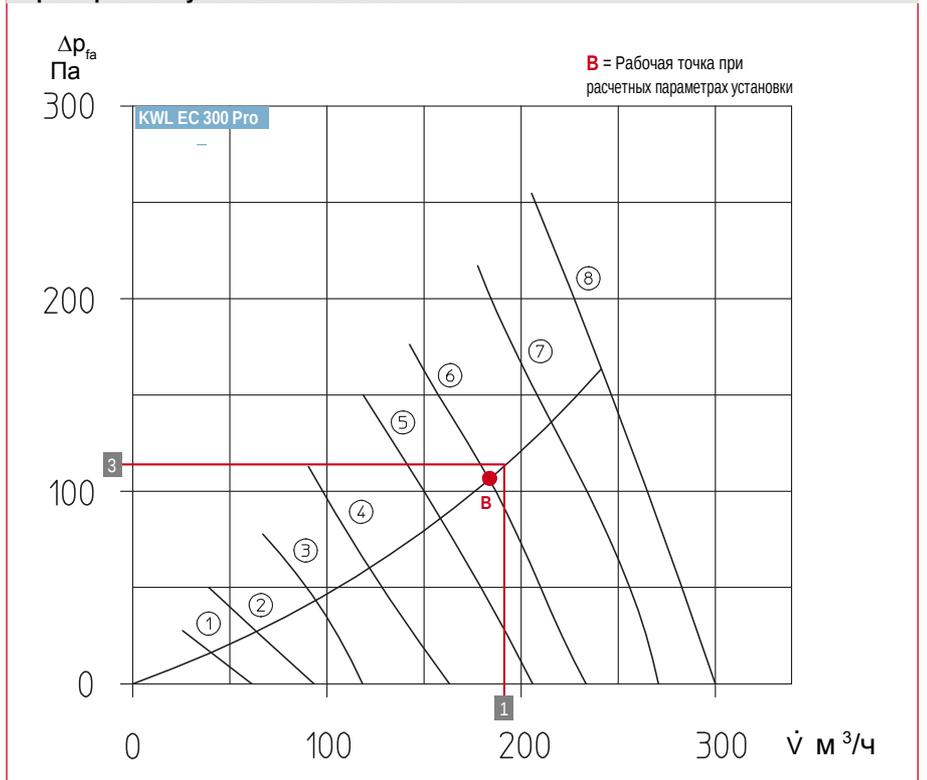
Расчетный диапазон IP... на м трубы.

**Потери давления – LEWT-A mit Rohr**



Расчетный диапазон LEWT-A с трубой.  
С фильтром G3 и чистым коллектором длиной 40 м.

**Характеристики установки KWL EC 300 Pro**





## 6. Ввод в эксплуатацию вентиляционных установок с функцией рекуперации тепла и пусконаладочные работы

### Строительный проект:

Застройщик \_\_\_\_\_  
 Улица \_\_\_\_\_  
 Город \_\_\_\_\_  
 Тел. \_\_\_\_\_

### Монтаж:

Компания \_\_\_\_\_  
 Улица \_\_\_\_\_  
 Город \_\_\_\_\_  
 Тел. \_\_\_\_\_

### Характеристики вентиляционной установки:

Тип \_\_\_\_\_  
 Серийный № \_\_\_\_\_  
 Дата продажи \_\_\_\_\_ Дата монтажа \_\_\_\_\_

### Компоненты установки:

Доп. нагрев      Электрический \_\_\_\_\_ кВт  
                               Водяной \_\_\_\_\_ кВт  
 Теплообменник      Воздушный      Обводной канал  
                               Рассол      Длина \_\_\_\_\_ м  
 Прочее \_\_\_\_\_

### Система распределения воздуха:

FlexPipe  
 Витая труба

IsoPipe  
 Плоский канал

Схема установки / план прилагается

Контрольный перечень:	ДА	НЕТ
<b>Вентилятор</b>		
Вентилятор установлен в защищенном от мороза помещении?		
Патрубок для слива конденсата установлен и защищен от мороза?		
Правильно ли подключены и готовы к эксплуатации вентилятор/элементы управления/датчики?		
Фильтр чист и правильно установлен?		
Теплообменник чист?		
<b>Распределение воздуха внутри здания</b>		
Правильно ли подключены вентиляционные каналы к вентилятору? Обратите внимание на надписи!		
Установлен ли шумоглушитель между вентилятором и распределительной коробкой (со стороны впуска и выпуска)?		
Правильно ли подключены к распределительной коробке каналы FlexPipe?		
Надежно ли изолированы приточные и вытяжные трубопроводы, проходящие через холодные участки?		
Установлены ли согласно схеме приточные и выпускные клапаны?		
Если ли возможность прохождения воздуха между помещениями с приточной и вытяжной вентиляцией (например, щель над порогом двери шириной 1,5 - 2 см)?		
<b>Распределение воздуха в области выпускных и впускных трубопроводов</b>		
Правильно ли подключены и качественно ли изолированы приточный и выпускной трубопроводы?		
Правильно ли подключены трубопроводы к впускным/выпускным элементам (колпакам и решеткам)?		
Есть ли необходимость в установке шумоглушителей на впуске/выпуске? И если да, установлены ли они?		
<b>Воздушный теплообменник – если установлен (относительно установки см. соответствующую инструкцию)</b>		
Имеет ли труба теплообменника наклон (для стока конденсата) и установлен ли сливной патрубок?		
Соответствует ли необходимым требованиям длина теплообменника и глубина его закладки?		
<b>Солевой теплообменник – если установлен (относительно установки см. соответствующую инструкцию)</b>		
Заполнена ли система рассолом, выпущен ли из нее воздух и готова ли она к эксплуатации?		
Установлен ли на впуск чистый фильтрующий холст?		
Правильно ли установлен патрубок для слива конденсата?		
<b>Прочее</b>		
Имеется ли в помещении кафельная печь, камин или газовое оборудование? Установлено ли предохранительное оборудование? (за счет заказчика!)		
Выполнены ли требования эксплуатационной службы (управление, функции контроля, работы по обслуживанию ит.д.)		



Helios in Deutschland

**1** Sanitär, Heizung, Klima, Lüftung (SHKL)

**2** Elektro



**Auftragsbearbeitung**

Telefon 0 77 20 / 606 -122  
Fax 0 77 20 / 606 -236

**Elektrotechnischer Support/  
Kundendienst / Ersatzteile**

Telefon 0 77 20 / 606 -222  
Fax 0 77 20 / 606 -217

**KWL®-Team:  
Die Spezialisten für die Lüftung  
mit Wärmerückgewinnung**

Telefon 0 77 20 / 606 -251  
Fax 0 77 20 / 606 -399

**TGA-Team:  
Für alle Fragen zur Entrauchungs-,  
RDA- und Garagen-Lüftung**

Telefon 0 77 20 / 606 -113  
Fax 0 77 20 / 606 -200

**Lufttechnischer Support**

Telefon 0 77 20 / 606 -266  
Fax 0 77 20 / 606 -220  
Leistungsverzeichnisse  
Fax 0 77 20 / 606 -220

**Helios Ventilatoren**  
Lupfenstraße 8  
78056 Villingen-Schwenningen

Tel. +49(0)7720 / 606 - 0  
Fax +49(0)7720 / 606 - 166

info@heliosventilatoren.de  
www.heliosventilatoren.de

**Berlin**

**1 2**

Industrievertretung R. Krause GmbH & Schulter GmbH  
MEON-Gewerbepark Haus 5 A  
Warener Straße 5, 12683 Berlin  
Tel. 0 30 / 5 62 30 34  
Fax 0 30 / 5 63 85 49  
Krause@heliosventilatoren.de

**Bielefeld**

**1**

Peter Krieger e.K.  
Vor dem Eisberge 12, 32130 Enger  
Tel. 0 52 24 / 22 73 oder 78 68  
Fax 0 52 24 / 67 03  
Krieger@heliosventilatoren.de

**2**  
beel & dolle  
Westfaliastr. 11, 44147 Dortmund  
Tel. 02 31 / 9 98 97 - 0  
Fax 02 31 / 9 98 97 - 50  
beel-dolle@heliosventilatoren.de

**Bremen**

**1**

Helios Ventilatoren Büro NORD  
Technologiepark 24, 22946 Trittau  
Tel. 0 41 54 / 79 50 08 - 0  
Fax 0 41 54 / 79 50 08 - 9  
BueroNord@heliosventilatoren.de

**2**

Mike Klaiber GmbH  
Carl-Benz-Straße 11, 28816 Stu  
Tel. 04 21 / 8 78 69 91  
Fax 04 21 / 8 98 37 54  
Klaiber@heliosventilatoren.de

**Dortmund**

**1**

Theodor Göke Industrievertretung  
Münster Straße 187, 44534 Lüne  
Tel. 0 23 06 / 75 60 70 - 0  
Fax 0 23 06 / 75 60 70 - 1  
Goeke@heliosventilatoren.de

**2**

beel & dolle  
Westfaliastr. 11, 44147 Dortmund  
Tel. 02 31 / 9 98 97 - 0  
Fax 02 31 / 9 98 97 - 50  
beel-dolle@heliosventilatoren.de

**Dresden**

**1**

Gunter Ullmann  
Niedergrumbacher Straße 3a  
01723 Grumbach  
Tel. 03 52 04 / 6 55 30  
Fax 03 52 04 / 6 55 40  
Ullmann@heliosventilatoren.de

**2**

Detlef Sikora GmbH  
Industriegebiet Süd 2  
39443 Förderstedt  
Tel. 03 92 66 / 9 31 - 0  
Fax 03 92 66 / 9 31 - 15  
Sikora-Ost@heliosventilatoren.de

**Düsseldorf**

**1**

Industrievertretung Thomas Schmitz  
Fritz-Peters-Str. 16, 47447 Moers  
Tel. 0 28 41 / 8 81 29 85  
Fax 0 28 41 / 8 81 33 95  
Schmitz@heliosventilatoren.de

**2**

Treutlein Elektrovertrieb  
Tiefenbroicher Straße 82  
40885 Ratingen  
Tel. 0 21 02 / 30 88 45  
Fax 0 21 02 / 70 30 18  
Treutlein@heliosventilatoren.de

**Erfurt**

**1 2**

bol kundschulter@heliosventilatoren.de  
Gewerbegebiet Erfurter Kreuz  
Thöreyer Straße 1  
99334 Ichtershausen  
Tel. 03 62 02 / 77 25 - 0  
Fax 03 62 02 / 77 25 - 25  
bol kundschulter@heliosventilatoren.de

**Frankfurt**

**1 2**

Schaum Industrievertretungen GmbH  
Gewerbegebiet Hochehlheim  
Rheinstraße 8, 35625 Hüttenberg  
Tel. 0 64 03 / 91 19 - 0  
Fax 0 64 03 / 91 19 - 20  
Schaum@heliosventilatoren.de

**Freiburg**

**1 2**

Karl Bergau GmbH  
Staufener Straße 36  
79115 Freiburg  
Tel. 07 61 / 5 50 44  
Fax 07 61 / 5 50 47  
Bergau@heliosventilatoren.de

**Hamburg**

**1**

Helios Ventilatoren Büro NORD  
Technologiepark 24  
22946 Trittau  
Tel. 0 41 54 / 79 50 08 - 0  
Fax 0 41 54 / 79 50 08 - 9  
BueroNord@heliosventilatoren.de

**2**

Hans Fr. R. Petersen KG  
Nikolaus-Otto-Straße 17  
22946 Trittau  
Tel. 0 41 54 / 84 18 21  
Fax 0 41 54 / 84 18 33  
Petersen@heliosventilatoren.de

**Hannover**

**1 2**

Detlef Sikora GmbH  
Lägenfeldstraße 7  
30952 Ronnenberg OT Empelde  
Tel. 05 11 / 43 80 4 - 0  
Fax 05 11 / 43 80 4 - 48  
Sikora@heliosventilatoren.de

**Koblenz**

**1 2**

Rolf Löhmar e.K.  
Gewerbegebiet an der B9  
Rudolf-Diesel-Straße 52  
56220 Urmitz  
Tel. 0 26 30 / 9 81 - 0  
Fax 0 26 30 / 9 81 - 1 81  
Loehmar@heliosventilatoren.de

**Köln**

**1**

Franz & Friedrich Buchholz oHG  
Hahnwaldweg 26  
50996 Köln  
Tel. 02 21 / 91 74 38 - 0  
Fax 02 21 / 91 74 38 - 25  
Buchholz@heliosventilatoren.de

**2**

Treutlein Elektrovertrieb  
Tiefenbroicher Straße 82  
40885 Ratingen  
Tel. 0 21 02 / 30 88 45  
Fax 0 21 02 / 70 30 18  
Treutlein@heliosventilatoren.de

**Magdeburg**

**1 2**

Detlef Sikora GmbH  
Industriegebiet Süd 2  
39443 Förderstedt  
Tel. 03 92 66 / 9 31 - 0  
Fax 03 92 66 / 9 31 - 15  
Sikora-Ost@heliosventilatoren.de

**Mannheim**

**1 2**

Ralph Knobloch  
Industrievertretung  
Söhnerstraße 4  
68219 Mannheim  
Tel. 06 21 / 84 25 67 - 0  
Fax 06 21 / 84 25 67 - 11  
knobloch@heliosventilatoren.de

**München**

**1 2**

Alfons Brummer & Co. GmbH  
Felix-Wankel-Straße 4  
82152 Krailling  
Tel. 0 89 / 89 99 68 - 0  
Fax 0 89 / 89 99 68 - 23  
Brummer@heliosventilatoren.de

**Nürnberg**

**1 2**

Jacob Haag Nachf. oHG  
Am Farnbach 5  
90556 Cadolzburg  
Tel. 0 91 03 / 7 13 70 - 0  
Fax 0 91 03 / 9 16  
Haag@heliosventilatoren.de

**Rostock**

**1**

Helios Ventilatoren Büro NORD  
Technologiepark 24  
22946 Trittau  
Tel. 0 41 54 / 79 50 08 - 0  
Fax 0 41 54 / 79 50 08 - 9  
BueroNord@heliosventilatoren.de

**2**

Hans Fr. R. Petersen KG  
Nikolaus-Otto-Straße 17  
22946 Trittau  
Tel. 0 41 54 / 84 18 21  
Fax 0 41 54 / 84 18 33  
Petersen@heliosventilatoren.de

**Saarbrücken**

**1 2**

Alfons Schmidt GmbH  
Gewerbepark Heeresstraße  
In Bommersfeld 5  
66822 Lebach  
Tel. 0 68 81 / 9 35 60  
Fax 0 68 81 / 40 51  
Schmidt-Lebach@heliosventilatoren.de

**Stuttgart**

**1**

Außendienst-Büro Helios  
Alfred Heidemann, Dipl.-Ing. (FH)  
Kastanienweg 2  
72116 Mössingen  
Tel. 0 74 73 / 2 56 77  
Fax 0 74 73 / 2 57 76  
A.Heidemann@heliosventilatoren.de

**2**

Ing.-Büro Schad GmbH  
Heinkelstraße 29  
73230 Kirchheim / Teck  
Tel. 0 70 21 / 9 50 95 - 0  
Fax 0 70 21 / 9 50 95 - 40  
Schad@heliosventilatoren.de