



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ГИБРИДНОЙ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ
С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ДЕФЛЕКТОРОВ
С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

При сотрудничестве с АВОК*

*продукт одобрен на конференции "АВОК" "Москва- энергоэффективный город"

Москва 2022

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
РАЗРАБОТАНЫ КОЛЛЕКТИВОМ
ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ "ЛКВЕНТ"
ПОД РУКОВОДСТВОМ
К.Т.Н. КАВЫГИНА АЛЕКСАНДРА**

**МЫ ЗНАЕМ,
КАК ПРОЕКТИРОВАТЬ
ГИБРИДНУЮ
ВЕНТИЛЯЦИЮ!**

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1

Область применения и нормативная база по проектированию естественной вентиляции в жилых и общественных зданиях 3

Раздел 2

Конструкция и принцип работы дефлектора с погодозависимым регулированием 6

Раздел 3

Методика подбора дефлекторов с погодозависимым регулированием 7

Раздел 4

Система автоматического управления 12

Раздел 5

Монтаж и примеры проектов 13

Раздел 6

Заказ дефлекторов 20

РАЗДЕЛ 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕФЛЕКТОРОВ С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Для обеспечения бесперебойной работы систем естественной вентиляции наиболее подходящим решением является применение системы дефлекторов с погодозависимым регулированием (далее - ДПУ).

Система ДПУ состоит из комплекта:

- дефлекторов, оснащенных осевыми вентиляторами с электронно-коммутируемыми двигателями;
- стаканов монтажных различной компоновки;
- системы автоматического управления, позволяющей управлять всеми дефлекторами комплекта независимо друг от друга.

Применение ДПУ позволяет выполнять требования современных строительных норм, согласно которым вентиляция должна обеспечивать оптимальное качество воздуха круглогодично.

Естественная вентиляция без применения ДПУ не обеспечивает проектный расход воздуха при равных температурах внутреннего и наружного воздуха здания, то есть в теплый период года.

Также ДПУ решает проблему аэродинамической тени, которая возникает при проектировании зданий различной этажности.

Применение ДПУ позволяет реализовать гибридную вытяжную систему вентиляции, при работе которой в теплый период года создается дополнительное разряжение посредством осевого вентилятора, устанавливаемого в дефлекторе.

Дефлекторы с погодозависимым регулированием широко применяются в зданиях, где естественная вытяжная вентиляция является типовым проектным решением:

- жилые многоквартирные здания;
- дошкольные образовательные учреждения;
- школы;
- промышленно-складские здания.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЕНТИЛЯЦИИ

На сегодняшний день наиболее актуальными нормативными документами являются:

- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
- Р НП «АВОК» 5.2-2012 «Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах жилых зданий»

НОРМАТИВНЫЕ ВОЗДУХООБМЕНЫ

СП 60, приложение В:

МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НА ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА

Помещения	Расход воздуха в помещениях, м ³ /ч	
	С естественным проветриванием	Без естественного проветривания
Производственные	30	60
Общественные и административно-бытовые ¹⁾	40	60 (20) ²⁾
Жилые при общей площади квартиры на одного человека		
Более 20м ²	30 ³⁾	45
Менее 20м ²	3 м ³ /час на 1м ² жилой площади	—

1) Расход наружного воздуха приведен для помещений кабинетов, офисов общественных зданий административного назначения. В других помещениях общественного назначения расход наружного воздуха следует принимать по требованиям соответствующих нормативных документов.

2) Для помещений, в которых люди находятся не более 2 ч непрерывно (кинотеатры, театры и др.).

3) Не менее 0,35 воздухообмена в час, определяемому по общему объему квартиры.

СП 54, таблица 9.1:

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Помещение	Значение воздухообмена
Спальня, общая комната (или гостиная), детская комната при общей площади квартиры на одного человека менее 20м ²	3 м ³ /час на 1 м ² жилой площади
То же, при общей площади квартиры на одного человека более 20м ²	30 м ³ /час на одного человека, но не менее 0,35 ч ⁻¹
Кладовая, бельевая, гардеробная	0,2 ч ⁻¹
Кухня (кухня-ниша, кухонная зона в кухне-столовой) с электрической плитой (или электрическими варочной панелью и жарочным шкафом)	60 м ³ /час
Помещение с газоиспользующим оборудованием	100 м ³ /час
Помещение с теплогенераторами общей производительностью до 50 кВт	
Высотой менее 6м:	
- с открытой камерой сгорания	1,0 <*>
- с закрытой камерой сгорания	1,0 <*>
Ванная, душевая, туалет, совмещенный санузел	25 м ³ /час

*При установке газовой плиты (или газовых варочной панели и жарочного шкафа) воздухообмен следует увеличить на 100 м³/час.

ФРАГМЕНТЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕФЛЕКТОРОВ С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ:

СП 60:

7.1.3 Вентиляцию с механическим побуждением, в том числе с частичным использованием систем естественной вентиляции для притока или удаления воздуха (далее - смешанную вентиляцию) следует предусматривать:

- если параметры микроклимата и качество воздуха не обеспечиваются вентиляцией с естественным побуждением в течение года;
- для помещений и зон без естественного проветривания.

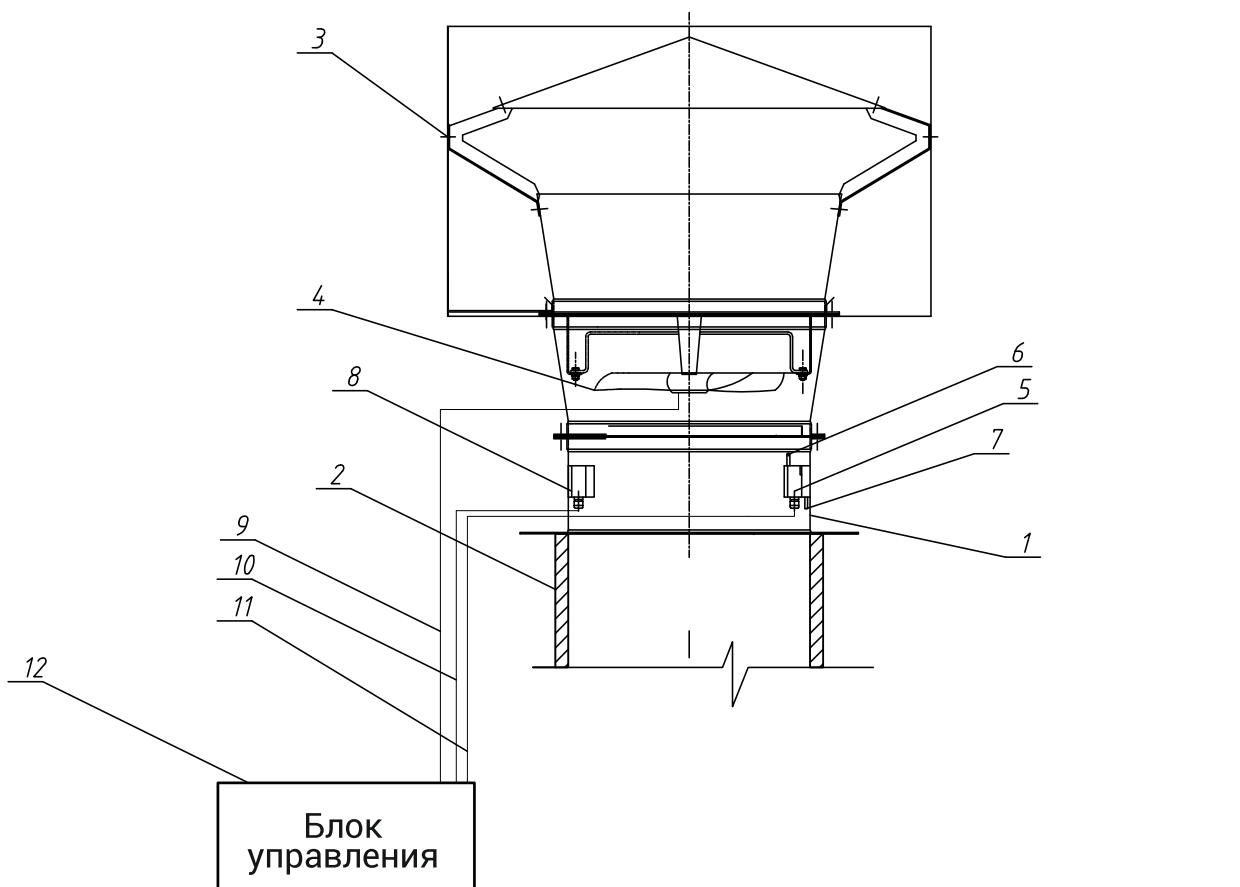
7.1.8 Системы вентиляции жилых зданий с механическим побуждением следует резервировать в соответствии с 7.2.9.

При использовании гибридных систем вентиляции с естественным притоком и удалением воздуха в холодный и переходный периоды и с механическим побуждением воздухообмена в теплый период года вентиляторы таких систем рекомендуется принимать с поддержанием расчетного разрежения на всасывающей патрубке за счет применения регулируемого привода для возможности использования естественного побуждения в переходный и холодный периоды года.

7.11.6 Объединение теплым чердаком воздуховодов общеобменной вытяжной вентиляции допускается предусматривать в жилых, общественных (кроме зданий медицинских организаций) и административно-бытовых зданиях, при условии выполнения 7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, кроме воздуховодов из помещений, предназначенных для установки газоиспользующего оборудования.

РАЗДЕЛ 2. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕФЛЕКТОРА С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

КОНСТРУКЦИЯ ДЕФЛЕКТОРА С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ:



- 1 - корпус;
- 2 - вытяжной вентиляционный канал;
- 3 - оголовок дефлектора цилиндрической формы;
- 4 - осевой вентилятор с электронно-коммутируемым двигателем;
- 5 - датчик перепада давления;
- 6 - первый патрубок датчика перепада давления;
- 7 - второй патрубок датчика перепада давления;
- 8 - датчик температуры наружного воздуха;

- 9 - соединительный кабель вентилятора с электронно-коммутируемым двигателем;
- 10- соединительный кабель блока управления и датчика температуры;
- 11- соединительный кабель блока управления и датчика перепада давления;
- 12- блок управления.

Принцип работы дефлектора заключается в поддержании необходимой скорости вращения вентилятора в зависимости от температуры наружного воздуха и фактического разряжения в шахте. При температуре наружного воздуха для теплого периода года скорость вращения максимальная, она же – расчетная. При снижении температуры воздуха скорость вращения вентилятора уменьшается.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИКА ПОДБОРА ДЕФЛЕКТОРОВ С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

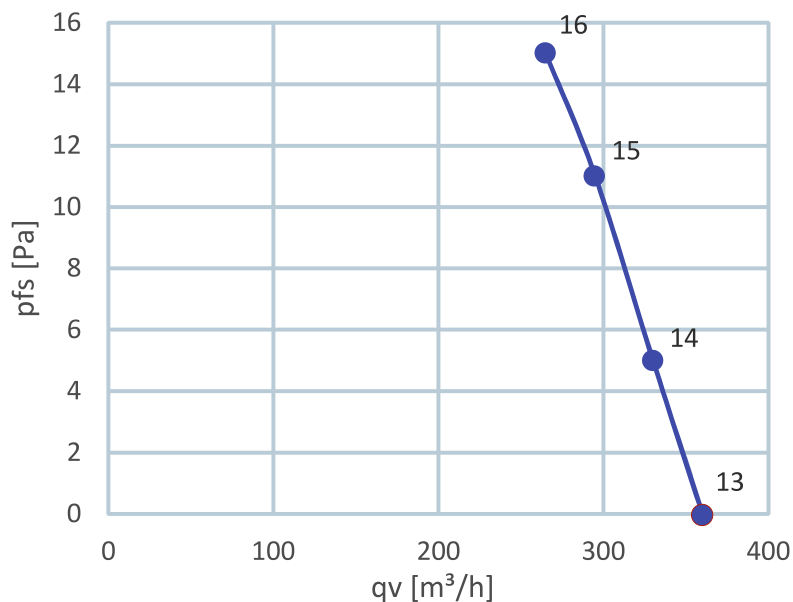
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕФЛЕКТОРОВ С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ:

1. Расчет воздухообменов по помещениям и суммарного расхода по каждому стояку. В случае применения «теплых» чердаков – суммарного расхода для каждой шахты.
2. Выбор материалов, конструкций и размеров стояков.
3. Аэродинамический расчет системы естественной вентиляции. Определение расчетных потерь давления для теплого периода года.
4. Определение геометрических размеров шахты, выходящей на кровлю здания.
5. Определение размеров монтажных стаканов и количества устанавливаемых на них дефлекторов.
6. Определение типоразмеров дефлекторов.
7. Определение расчетной частоты вращения для теплого периода года. Расчетная частота вращения и соответствующая ей рабочая кривая вентилятора представлены на графиках.

Пункты 4-7 выполняются параллельно, с учетом архитектурных и конструктивных особенностей здания. Рекомендуется на любом из этапов расчета (желательно с 1-го) обратиться в проектное подразделение компании «ЛКВент», квалифицированные сотрудники которой выполняют необходимые расчеты.

ГРАФИКИ ДЛЯ ПОДБОРА ДЕФЛЕКТОРОВ:

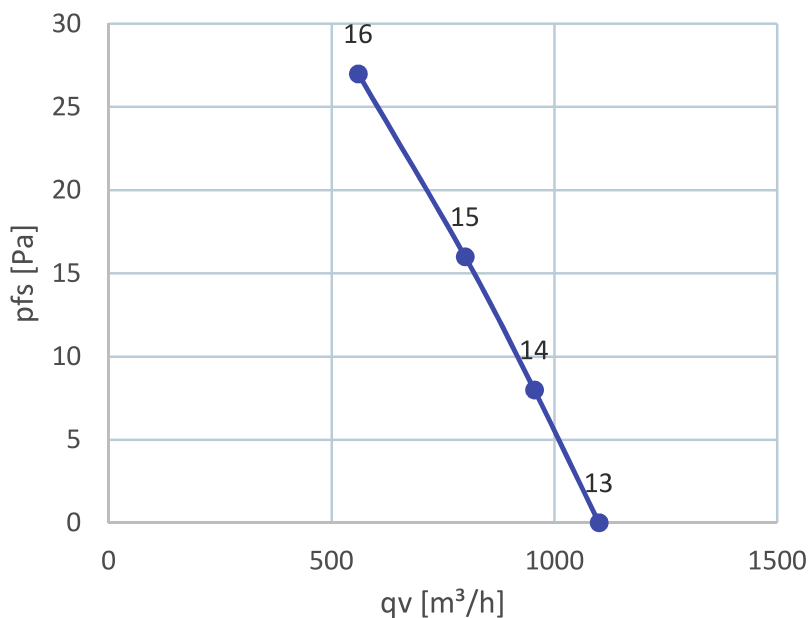
ДПУ-200



Работ. точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	1050	4	35	360	0
14	230	50	1050	5	36	330	5
15	230	50	1050	5	36	295	11
16	230	50	1050	5	39	265	15

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

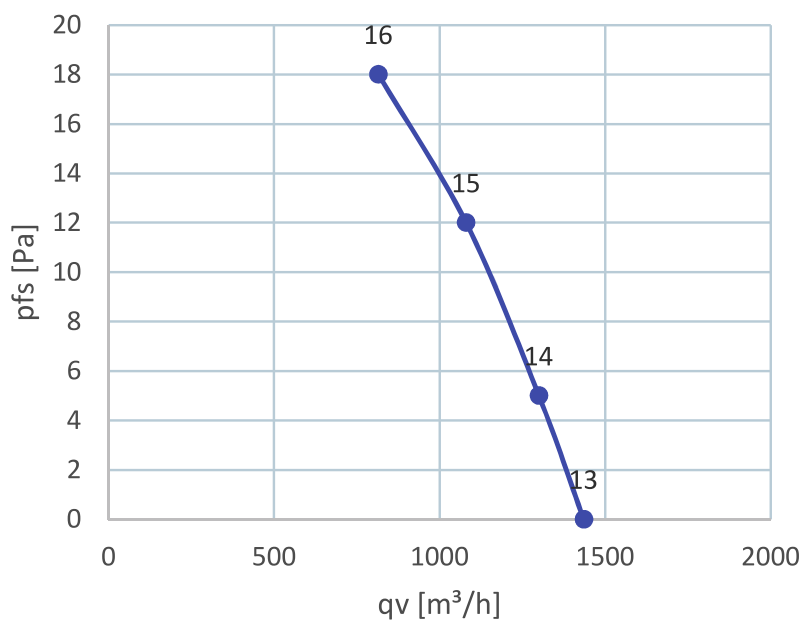
ДПУ-315



Раб.точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	800	8	37	1100	0
14	230	50	800	10	38	955	8
15	230	50	800	11	38	800	16
16	230	50	800	14	43	560	27

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

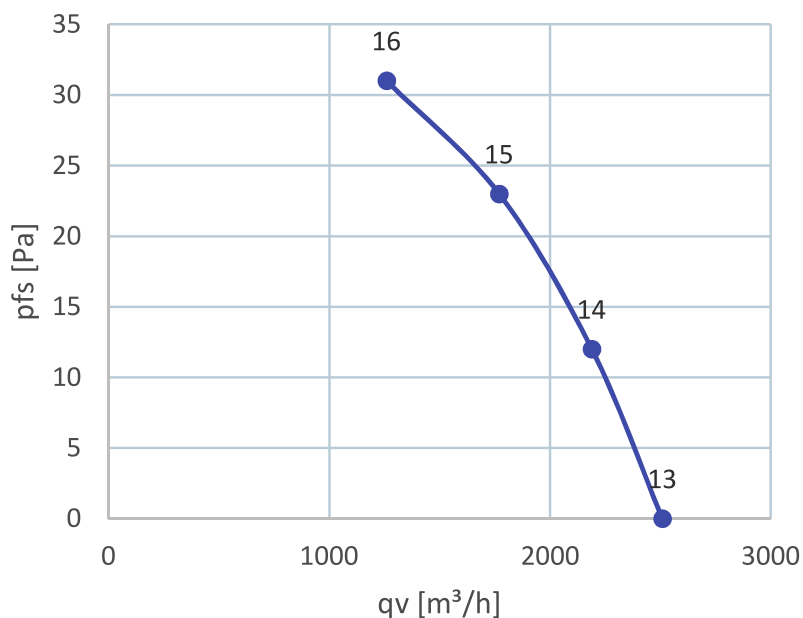
ДПУ-400



Раб.точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	600	9	38	1435	0
14	230	50	600	10	40	1300	5
15	230	50	600	12	41	1080	11
16	230	50	600	13	45	815	18

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

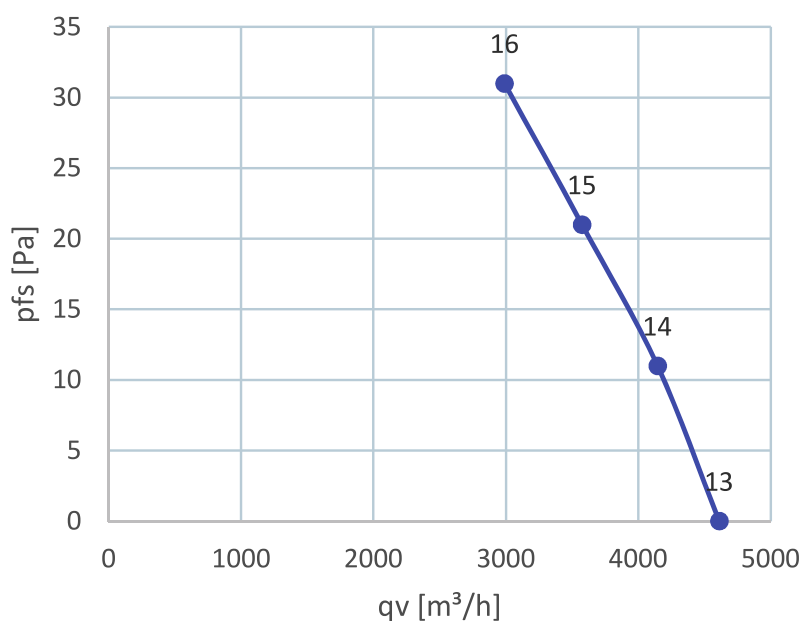
ДПУ-450



Работ. точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	700	27	50	2510	0
14	230	50	700	32	48	2190	12
15	230	50	700	35	44	1770	23
16	230	50	700	38	50	1260	31

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

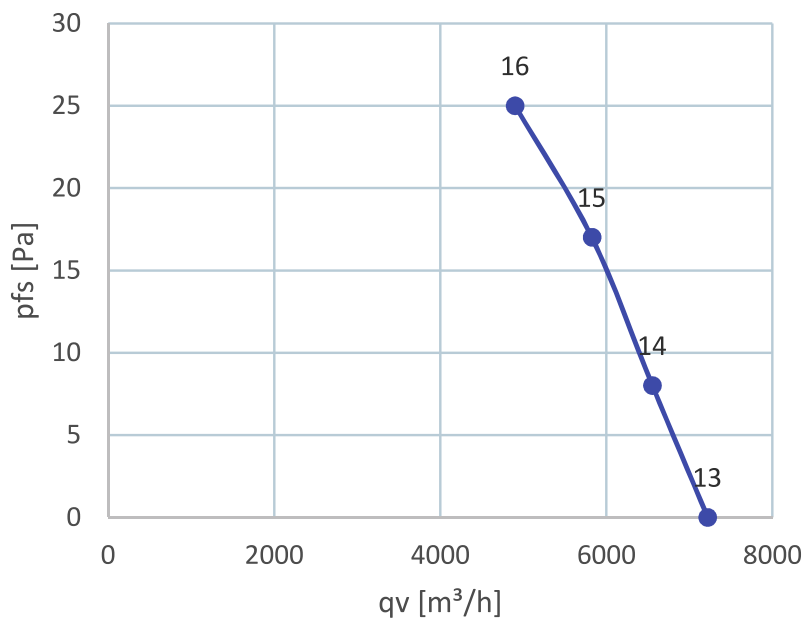
ДПУ-630



Работ. точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	550	49	47	4610	0
14	230	50	550	57	46	4145	11
15	230	50	550	63	47	3537	21
16	230	50	550	68	49	2990	31

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

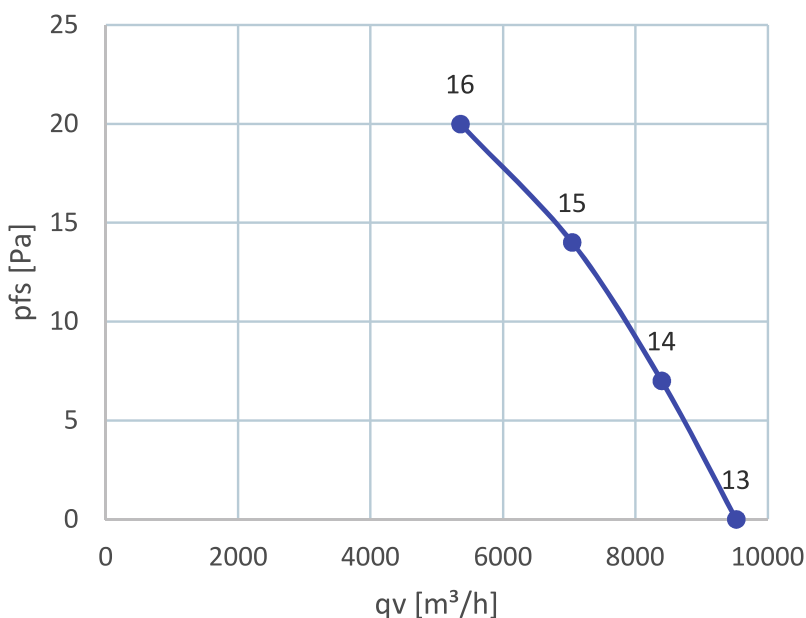
ДПУ-800



Раб.точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	415	74	48	7220	0
14	230	50	415	84	47	6555	8
15	230	50	415	92	49	5825	17
16	230	50	415	100	51	4900	25

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

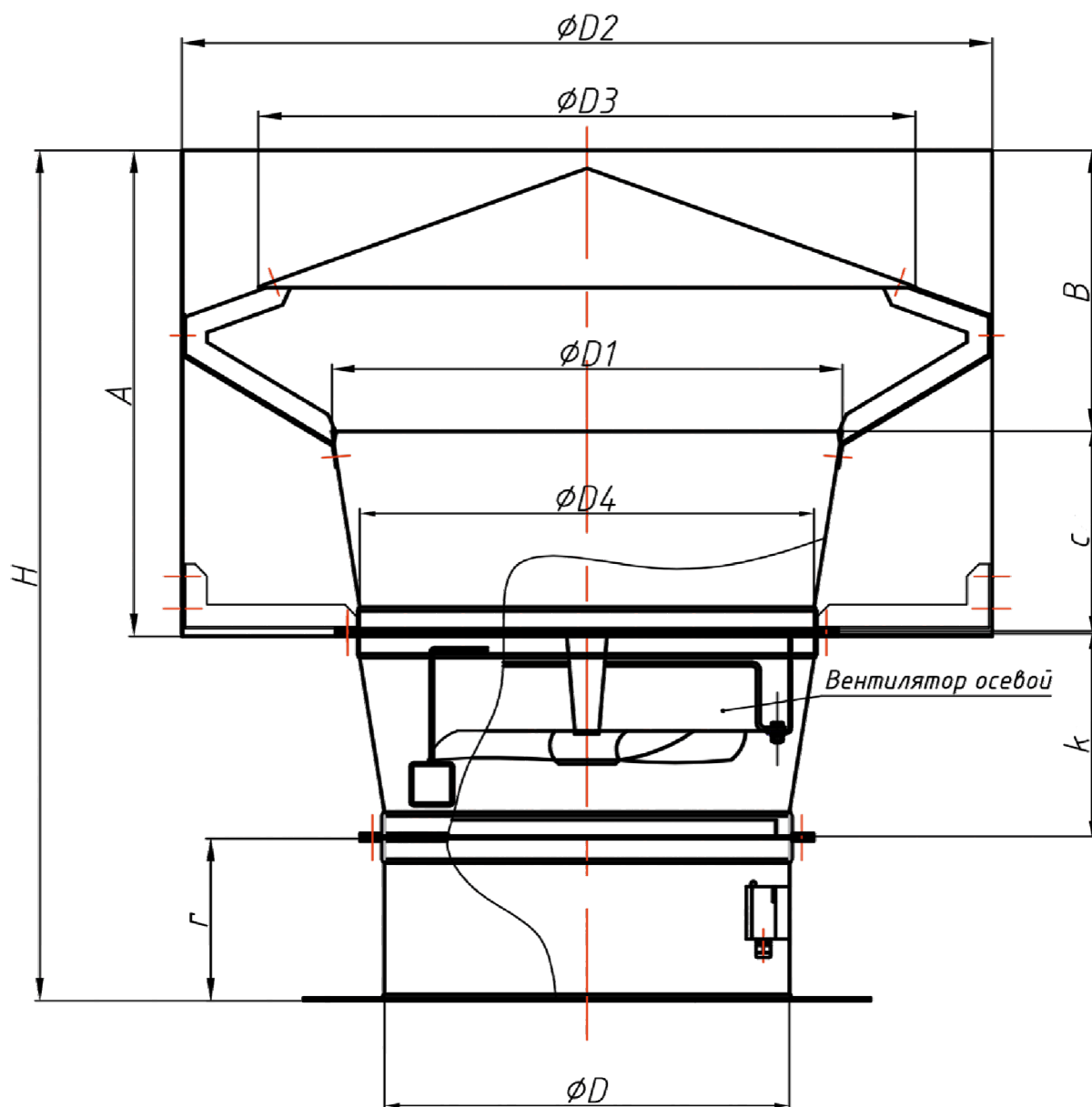
ДПУ-1250



Раб.точка	U, вольт	f, Гц	об/мин	P, Вт	dB(A)*	L, м3/час	P, Па
13	230	50	300	44	43	9520	0
14	230	50	300	56	41	8395	7
15	230	50	300	64	41	7045	14
16	230	50	300	72	44	5355	20

*Данные без учета шумоглушителя. Снижение уровня шума с применением стакана с шумоглушителем рассчитывается индивидуально.

РАЗМЕРЫ ДЕФЛЕКТОРОВ



Типоразмер дефлектора	ϕD	$\phi D1$	$\phi D2$	$\phi D3$	$\phi D4$	A	B	k	c	r	H	Масса, кг
ДПУ-200	200	252	400	340	280	260	140	100	64	96	560	13,4
ДПУ-315	315	400	630	535,5	380	378	220,5	215	100	150	695	19,2
ДПУ-400	400	504	800	680	450	480	280	250	200	150	830	27,5
ДПУ-450	450	567	900	765	500	540	315	225	225	200	965	30,9
ДПУ-630	630	794	1260	1071	730	756	441	370	370	200	1380	56,3
ДПУ-800	800	1008	1600	1360	900	960	560	400	400	250	1610	75,2
ДПУ-1250	1200	1575	2500	2125	1406	1500	875	652	625	300	2452	100

Коэффициент местного сопротивления вентилятора в выключенном состоянии $\xi=0,5$

РАЗДЕЛ 4. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Принцип управления дефлектором заключается в подборе необходимой частоты вращения вентилятора с электронно-коммутируемым двигателем в зависимости от температуры наружного воздуха и фактического разряжения в шахте.

Применяется два основных решения при совместной работе дефлекторов:

1. Независимое регулирование каждого дефлектора.

Применяется при проектировании отдельных вытяжных каналов, независимо друг от друга выходящих на кровлю. При применении независимого регулирования для каждого дефлектора задается индивидуальная частота вращения.

2. Синхронная работа групп дефлекторов.

Применяется в следующих случаях:

- при установке нескольких дефлекторов над «теплыми чердаками»;
- в зданиях с отдельными каналами, при объединении нескольких рядом выходящих каналов единым монтажным стаканом.

При синхронной работе групп дефлекторов, для одного из группы- задается расчетная частота вращения, остальные дефлекторы работают синхронно с первым.

Для управления дефлекторами, находящимися на одном здании, завод-изготовитель разрабатывает единую систему управления.

Система управления позволяет реализовать следующие функции:

Стандартно, по умолчанию:

1. Задание скорости вращения вентилятора для каждого дефлектора. Частота вращения задается в заводских условиях, при необходимости корректируется при пуско-наладочных работах.
2. Плавное регулирование скорости вращения вентиляторов дефлекторов в зависимости от температуры наружного воздуха.
3. Контроль разряжения в вытяжной шахте. Корректировка скорости вращения вентилятора.
4. Отключение дефлекторов по сигналу «пожар».

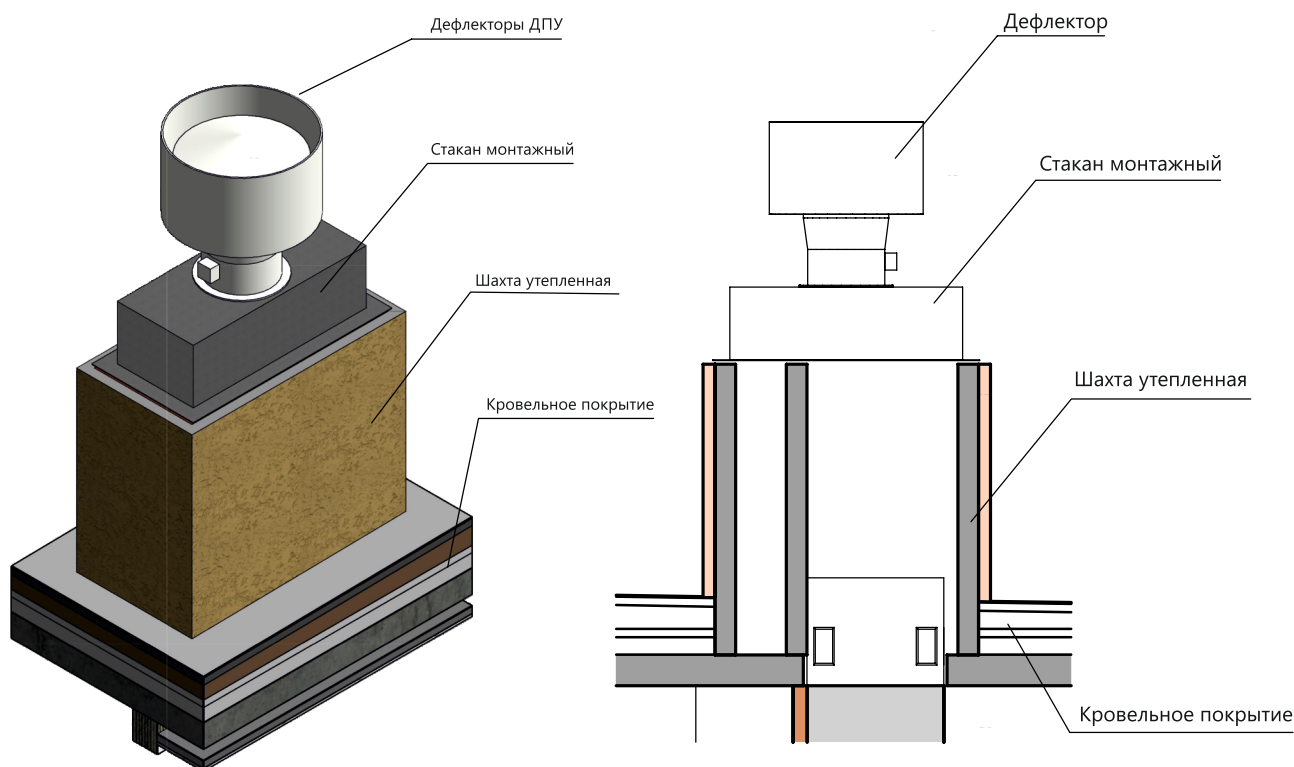
Опционально:

1. Часовой график работы (увеличение расхода воздуха в вечернее и утреннее время).
2. Дистанционный контроль и управление посредством GPS или Ethernet подключения к сети Интернет.
3. Удобный интерфейс на планшете:



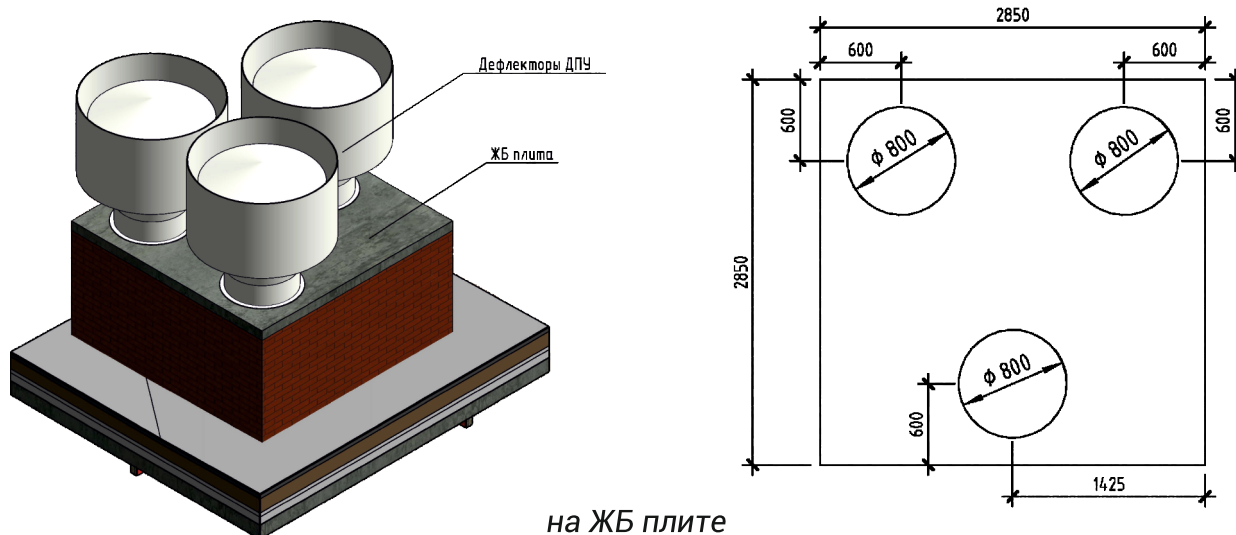
РАЗДЕЛ 5. МОНТАЖ И ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ

СХЕМЫ МОНТАЖА ДЕФЛЕКТОРА



на монтажном стакане

Для зданий с «теплыми чердаками» при относительно больших сечениях проходов через кровлю целесообразно использовать железобетонную плиту в качестве монтажного основания для дефлекторов:



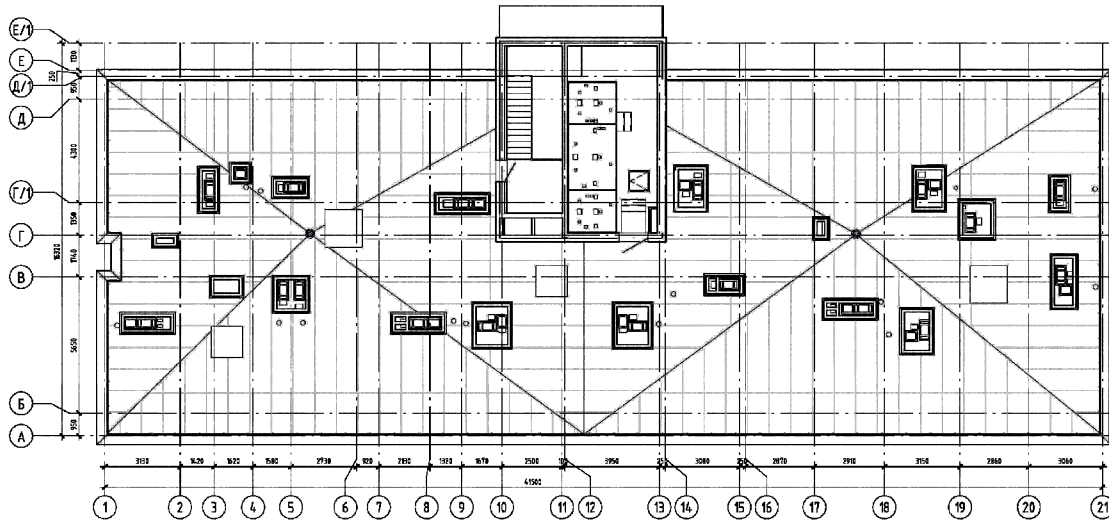
на ЖБ плите

Чертеж ЖБ плиты разрабатывается инженерами компании «ЛКВент» при подборе дефлекторов.

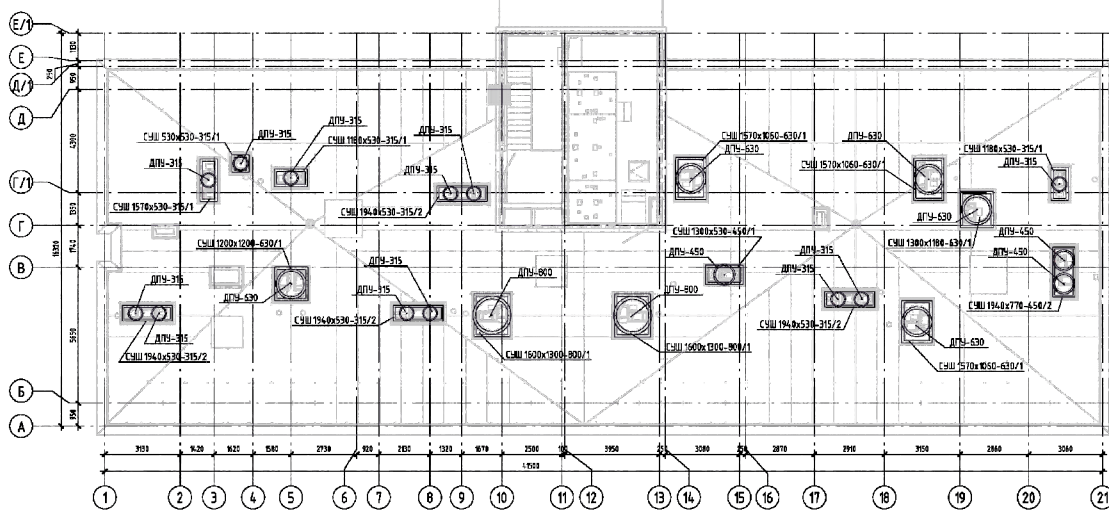
ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ

Кровля с дефлекторами г. Санкт-Петербург.
Здание без «теплого чердака».

Кровля без дефлекторов (шахты)

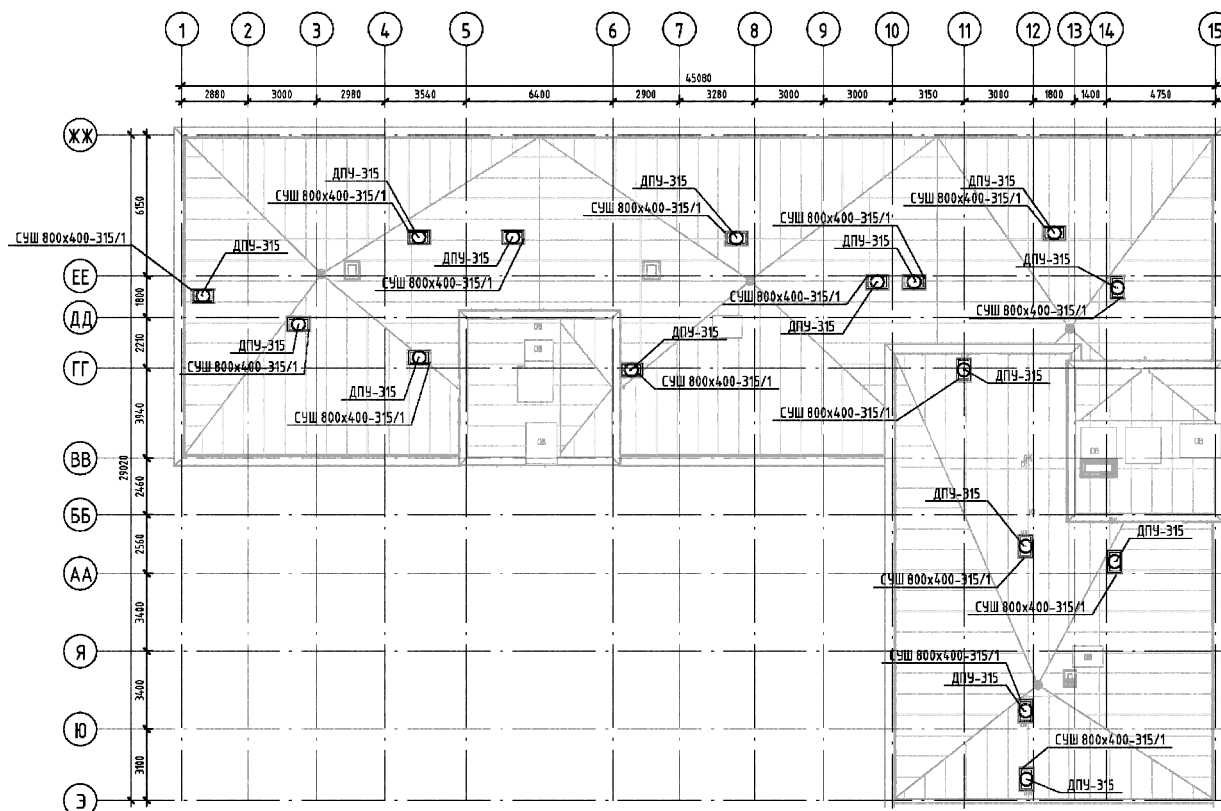


Кровля с дефлекторами

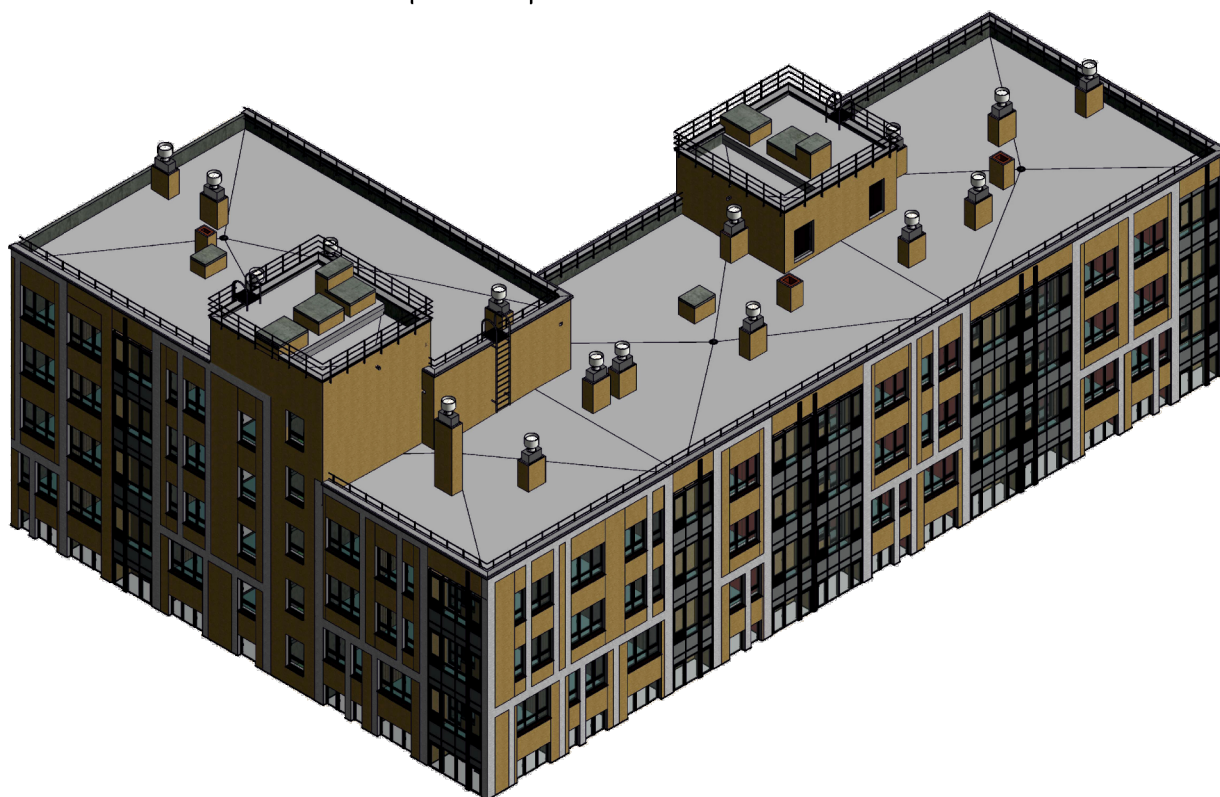


Кровля с дефлекторами г. Санкт-Петербург.
 Здание без «теплого чердака».

План кровли с аэродинамической тенью

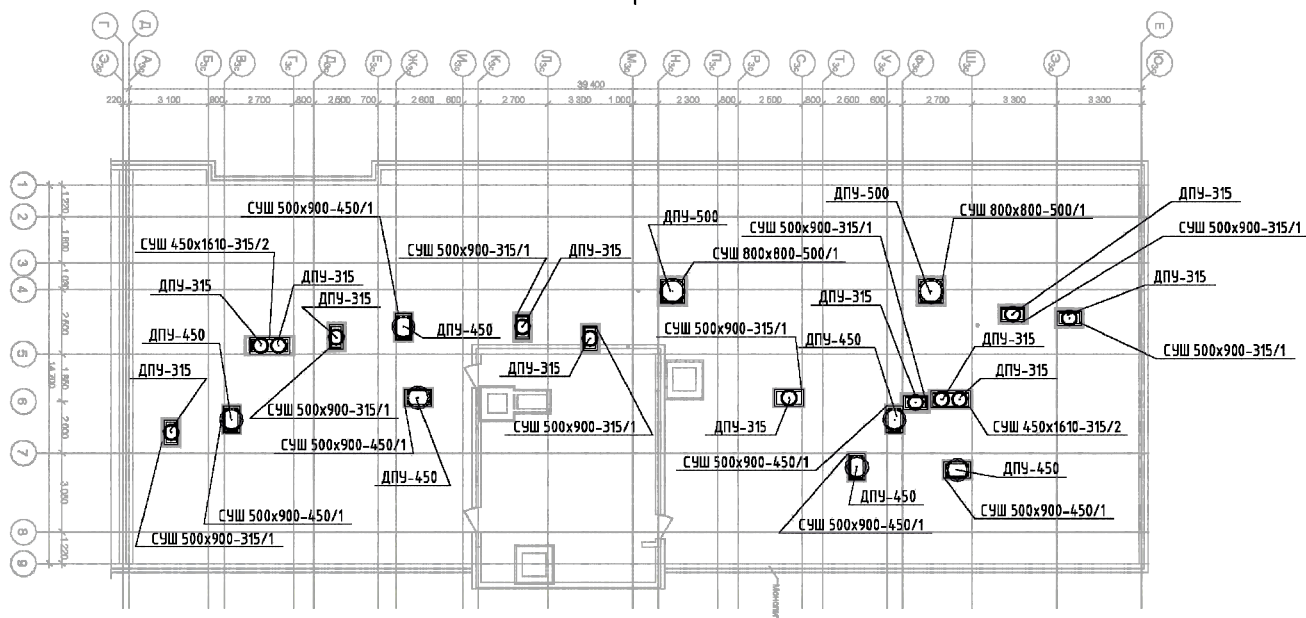


Кровля с аэродинамической тенью



Город Нижний Новгород.
Здание без «теплого» чердака

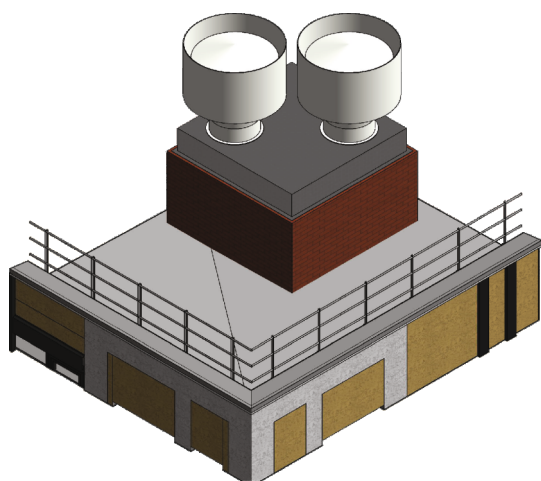
План кровли



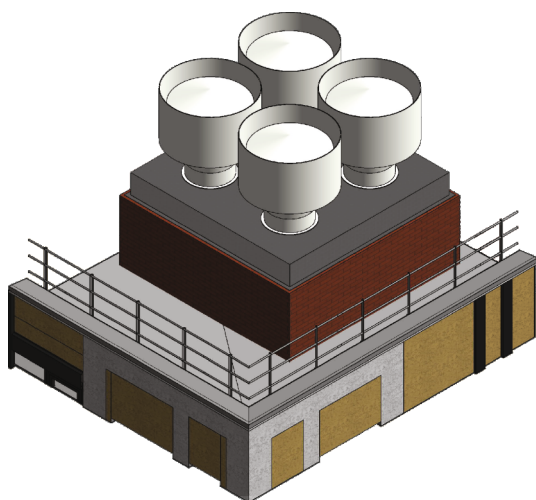
Пример монтажа дефлекторов на железобетонной плите:



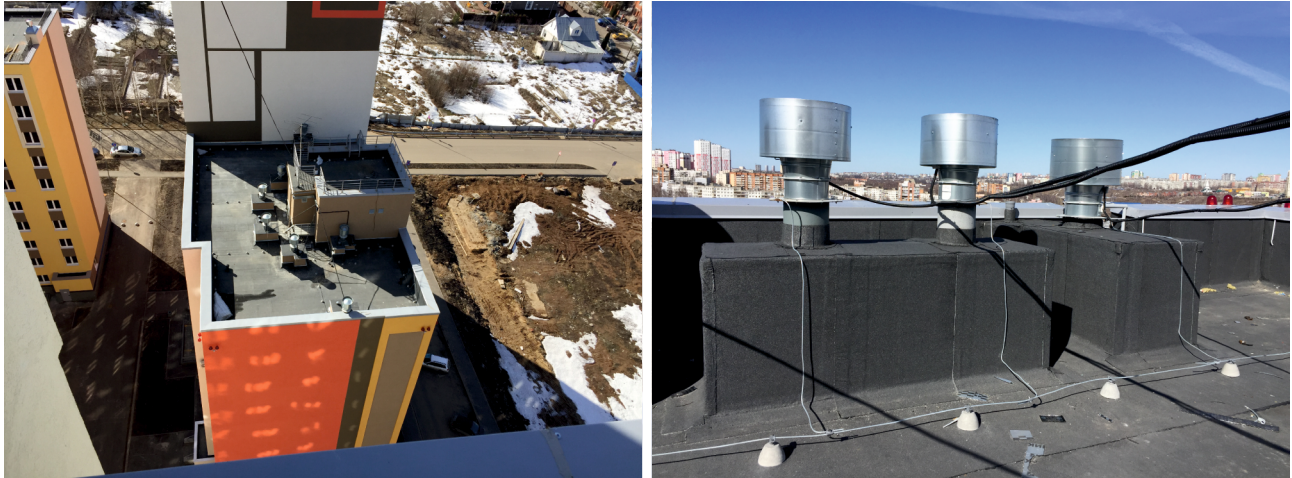
Пример реализованного проекта с «теплым чердаком», г. Воронеж



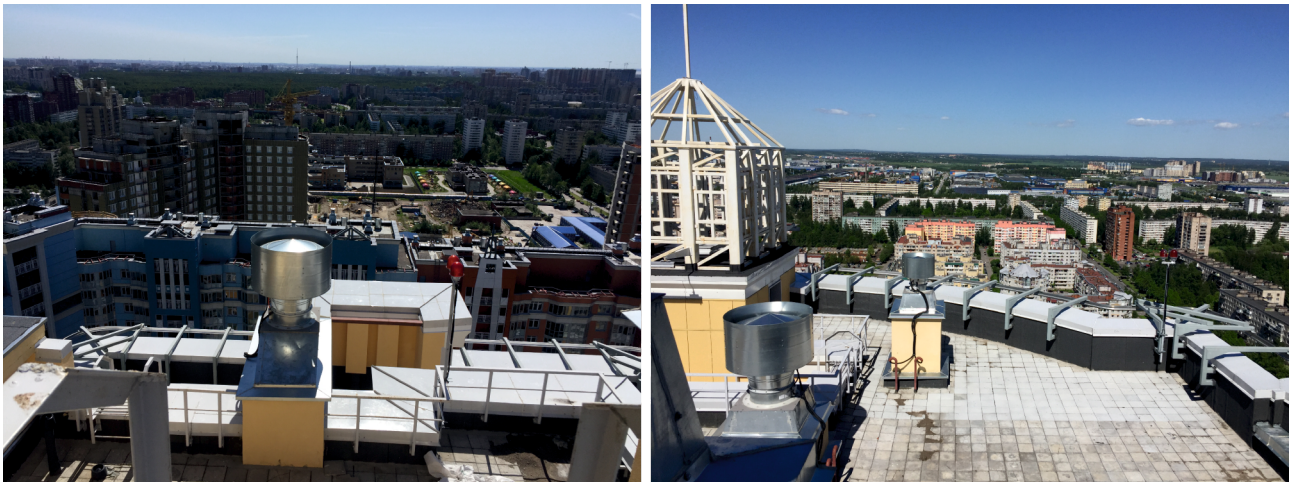
Пример реализованного проекта и объекта с «теплым чердаком», г. Рязань



Пример использования дефлекторов на зданиях без теплых чердаков, г. Нижний Новгород



Пример использования на зданиях без теплых чердаков, г. Санкт-Петербург



Пусконаладочные работы, измерение фактической скорости/расхода воздуха дефлектора:



РЕКОМЕНДУЕМ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ:

1. Для одного и того же расхода воздуха размер дефлекторов может быть разным. При этом, при разных размерах дефлекторов в этом случае будут отличаться скорости вращения вентиляторов. Предпочтительнее выбирать дефлектор с наименьшей скоростью вращения.

2. Шахты, выходящие на кровлю в строительном исполнении, как правило прямоугольной формы. Желательно, чтобы меньший из размеров шахты был не менее 500 мм. Данный размер является минимальным для монтажа дефлектора ДПУ-315 на монтажный стакан. По возможности необходимо проектировать шахту с размером меньшей стороны более 500 мм, это позволит применять дефлекторы большего типоразмера.

3. В пределах размеров шахты не прямоугольного сечения возможно изготовление стакана любой формы (например, 5-ти угольной). Однако, при наличии такой возможности, необходимо предлагать архитекторам проектировать прямоугольные шахты, причем именно ту часть шахты, которая находится над кровельным покрытием.

4. При проектировании монтажных стаканов в зданиях без теплых чердаков необходимо выбирать модель стакана со встроенным шумоглушителем.

5. При выборе конкретных моделей дефлекторов с определенной расчетной частотой вращения рекомендуется обратить внимание на расчетный уровень шума после монтажного стакана (расчет производится проектным отделом компании «ЛКВент»). При недопустимом (повышенном) уровне шума необходимо применить дефлекторы большего типоразмера с меньшей частотой вращения. Возможно, при этом необходимо увеличить размер шахты, находящейся над кровлей здания.

6. При проектировании монтажных стаканов в зданиях с теплыми чердаками предпочтительно применять железобетонную плиту вместо монтажного стакана, перекрывающую проем выхода с теплого чердака. В железобетонной плите предусматриваются отверстия, над которыми устанавливаются дефлекторы. Как правило, для зданий с теплыми чердаками применяются большие размеры дефлекторов, поэтому, с точки зрения конструктива, применение железобетонной плиты предпочтительно, чем монтажный стакан большого размера.

При проектировании систем автоматического управления необходимо определять (совместно с производителем), расчетную частоту вращения дефлекторов для теплого периода года. Расчетная частота вращения задается при программировании контроллера.

РАЗДЕЛ 6. ЗАКАЗ ДЕФЛЕКТОРОВ

ПРИ ОБРАЩЕНИИ В ПРОЕКТНЫЙ ОТДЕЛ КОМПАНИИ «ЛКВЕНТ» ВОЗМОЖНО ПОЛУЧЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ:

1. Расчет воздухообменов по помещениям, в которых необходима вытяжная вентиляция, согласно действующих норм.
2. Подбор монтажного стакана для каждой шахты.
3. Подбор дефлектора для каждой шахты.
4. Подготовка чертежей в формате DWG или Revit для кровли здания.
5. Определение расхода воздуха и расчетной частоты вращения для каждого дефлектора.
6. Определение уровня шума для каждого дефлектора.
7. Определение уровня шума при применении монтажного стакана со встроенным шумоглушителем.
8. Подбор системы автоматического управления.

ДЕФЛЕКТОРЫ ДПУ ПОСТАВЛЯЮТСЯ НА ОБЪЕКТ ЕДИНОЙ СИСТЕМОЙ, В СОСТАВ КОТОРОЙ ВХОДЯТ:

1. ДЕФЛЕКТОР С ПОГОДОЗАВИСИМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ:

ОБОЗНАЧЕНИЕ
ПРИ ЗАКАЗЕ:

ДПУ

315

Наименование

Размер дефлектора

2. СТАКАН МОНТАЖНЫЙ:

ОБОЗНАЧЕНИЕ
ПРИ ЗАКАЗЕ:

СУШ 1500x530 - 315 / 2

Наименование

Размер внутреннего сечения шахты

Размер дефлектора

Количество дефлекторов, устанавливаемых на стакане

СУШ – стакан монтажный утепленный со встроенным шумоглушителем

СМУ – стакан монтажный утепленный

СМ – стакан монтажный неутепленный

3. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЕФЛЕКТОРАМИ:

ОБОЗНАЧЕНИЕ
ПРИ ЗАКАЗЕ:

ЕСУД

8

Система автоматического
управления на базе
контроллера

Количество дефлекторов,
подключаемых к системе

КОНТАКТЫ

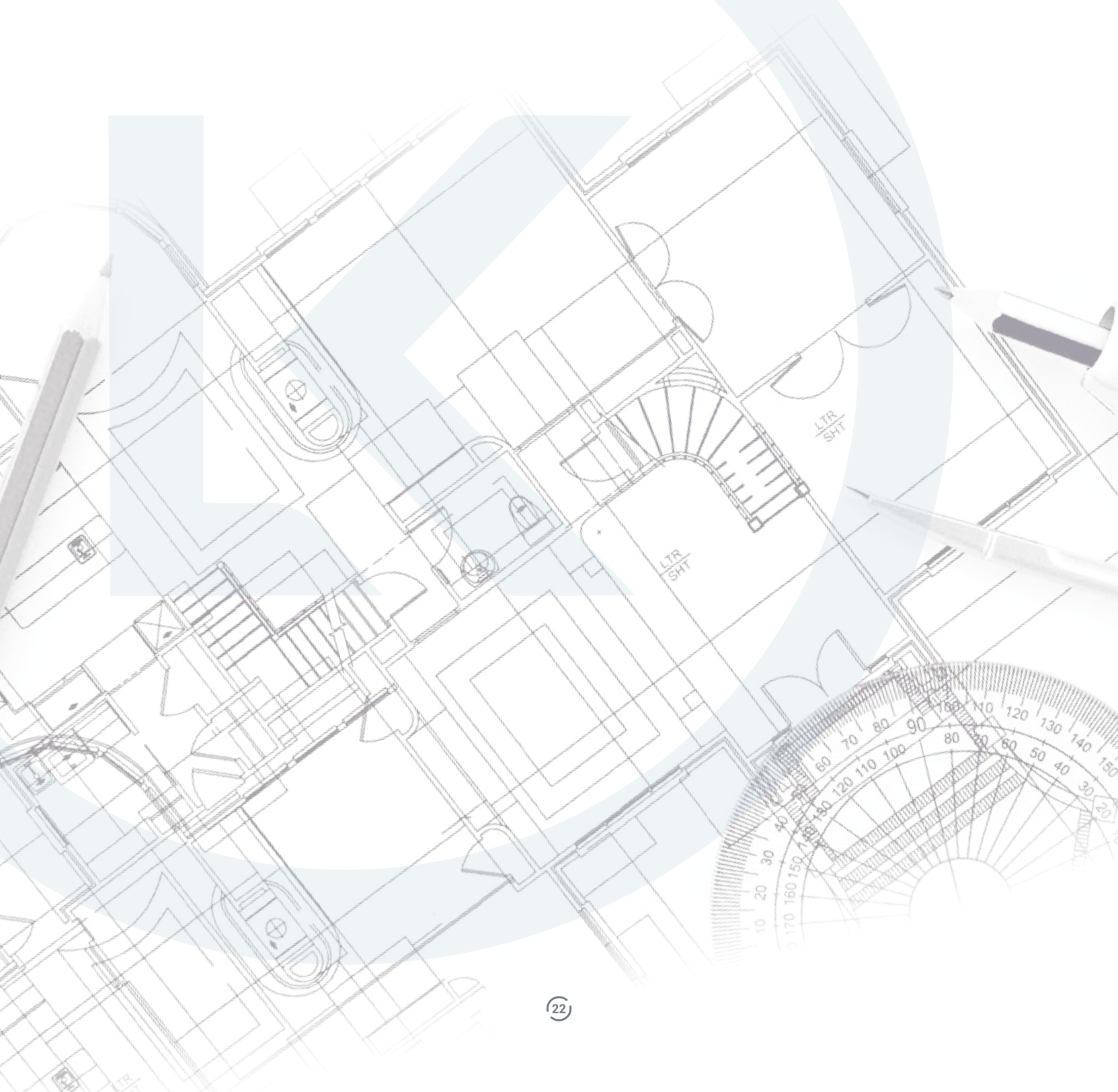


www.lkvent.ru | info@lkvent.ru

+7 (499) 390 04 54

МЫ ЗНАЕМ,
КАК ПРОЕКТИРОВАТЬ

ГИБРИДНУЮ! ВЕНТИЛЯЦИЮ!





www.lkvent.ru | info@lkvent.ru

+7 (499) 390 04 54