



Как инженерам  
быть нескучными?  
ТГ-канал «Инженерная улица»

# Системы кондиционирования воздуха жилых комплексов: чек-лист для правильного выбора

А. Ю. Иванов, заместитель генерального директора ООО «Траст инжиниринг»

Выбирая жилой комплекс и квартиру в нем, мало кто задумывается о том, что неудачная планировка этажа, а также ошибки при проектировании технических балконов и пространств могут... лишиться собственника сна в летнюю ночь. Ведь установленные новые кондиционеры будут сами собой выключаться или в лучшем случае работать вполсилы!

Лицом к лицу с этой проблемой оказались жители многих построенных за последние пару десятилетий домов, на фасадах которых стали запрещать (к счастью) устанавливать наружные блоки. Для них теперь отводят места в декоративных пилонах на фасадах, на технических балконах и в нишах. А в самых дорогих домах стали использоваться центральные системы кондиционирования, которые также не всегда могут спасти от жары.

Что ж, время требует повышения квалификации поку-

пателей не только в том, как зарабатывать деньги и оплачивать ипотеку, но и в инженерных вопросах. Чтобы помочь в этом, мы подготовили несколько чек-листов, которые позволят избежать ошибок при сравнении жилых комплексов. По крайней мере в части кондиционирования.

## Чек-лист № 1. Жилые комплексы с корзинами или декоративными пилонами для размещения наружных блоков

Казалось бы, как можно ошибиться при расстановке корзин на фасаде? Такое случается, если архитекторы не представляют процесс монтажа

Корзина под окном  
Монтаж без альпиниста ✓

Корзина рядом с окном  
Монтаж с альпинистом ✗

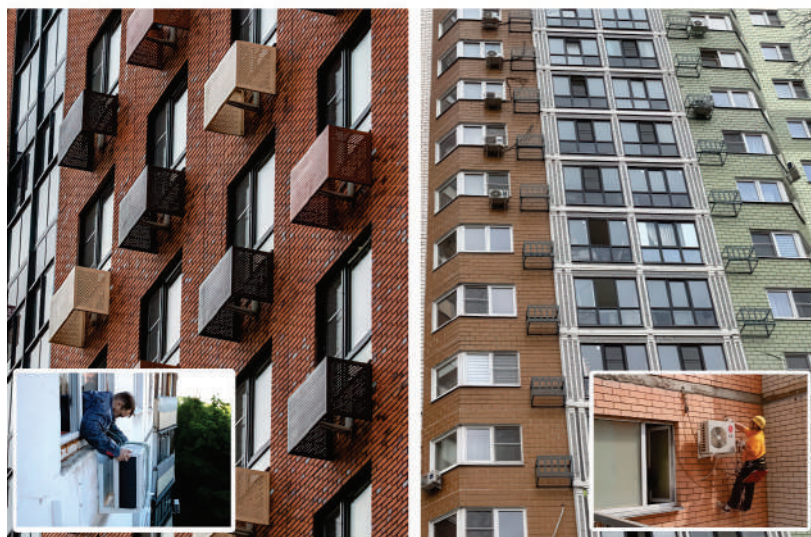


Рис. 1. Правильное и неудачное размещение корзин

## Четыре варианта: от эконом- до элит-класса

В жилых комплексах можно встретить четыре способа размещения наружных блоков и агрегатов систем кондиционирования

	Корзины/декоративные пилоны	Технические балконы для индивидуальных кондиционеров	Шахта для наружных блоков индивидуальных кондиционеров	Центральная система кондиционирования
Описание	Индивидуальное место для наружного блока вблизи окна квартиры	Общий технический балкон для наружных блоков на этаже	Шахта для наружных блоков в центре здания	VRF-системы, чиллер-фанкойлы, установленные застройщиком
Возможные ошибки и ограничения	Ошибки (редкие) в расположении корзины. Пилоны с малой перфорацией	Малые размеры и неудачная форма балкона. Малое живое сечение фасадной решетки. Большая удаленность от квартиры	Малые размеры и неудачная конструкция шахты	Недостаточная мощность охлаждения. Ограничения в функционале. Ограничение в выборе оборудования
Необходимость внимания со стороны покупателя	Низкая вероятность проблем. Минимум внимания для корзин. Больше внимания к пилонам	Самая высокая вероятность проблем. Требуется предельное внимание покупателя	Средняя вероятность проблем. Требуется сбор данных и анализ опыта застройщика	Средняя вероятность проблем. Требуется полный анализ, чтобы быть готовым к ограничениям или высоким дополнительным расходам
Примеры	 Перфорированный пилон для наружного блока	 Технический балкон за декоративной решеткой	 Один из немногих домов с шахтой для наружных блоков	 Центральное кондиционирование с чиллерами на кровле



■ Рис. 2. Корзины, закрытые фасадными панелями. Декоративные пилоны для наружных блоков

кондиционеров, в результате чего владельцы квартир, «как назло», размещают блоки не в корзинах, а рядом с ними.

Правило лишь одно: корзина должна находиться под открывающимися створками, тогда монтаж наружного блока выполняется легко и относительно недорого – прямо из окна.

Если же корзину разместить рядом с окном, то стоимость монтажа резко вырастает из-за услуг профессиональных промышленных альпинистов, к чему многие владельцы квартир могут быть не готовы.

Но что еще хуже, при любых работах с наружным блоком, будь то дозаправка, чистка

теплообменника или простая проверка давления, потребуется вызов альпиниста. Регулярное обслуживание превращается в целую процедуру – дорогостоящую, длительную и неудобную.

В случае, если наружный блок размещается в декоративном пилоне, расходы на монтаж в любом случае будут значительно больше, чем в «корзинном» варианте. Но проблема может скрываться не в этом. Ключевой параметр в любом пилоне – степень перфорации панели, которая должна пропускать достаточное количество воздуха.

**Шаг 1. Выясните месторасположение корзины относительно окна**

- Корзина расположена под открывающимся окном – оптимально.
- Если она рядом или над окном, то будьте готовы к оплате услуг альпиниста, т. е. к увеличению цены монтажа примерно на 20 000 руб. На столько же вырастет стоимость любого

обслуживания или ремонта наружного блока.

В некоторых зданиях корзины скрывают за декоративными панелями фасадов, что выглядит эффектно, но усложняет (и удорожает) работы с наружным блоком. Ведь для монтажа и любого обслуживания блока потребуется демонтировать эти панели. Не каждый монтажник кондиционеров будет готов «связываться» с непрофильными для него работами.

Иногда эти работы могут выполняться только сотрудниками управляющей компании, что еще больше увеличивает расходы.

**Шаг 2. Выясните степень перфорации фасадных панелей**

Не подумайте, что мы навесим тень на плетень. Опыт эксплуатации и математическое моделирование показывают, что при перфорации ниже 50% наружные блоки не в состоянии работать стабильно и могут отключаться.

В идеальном мире перфорация должна составлять 80%.

Других скрытых угроз для кондиционирования квартир мы не видим.

**Чек-лист № 2. Жилые комплексы с техническими балконами**

Это самый популярный способ размещения наружных блоков в домах комфорт-класса и выше, с ним же и возникают большинство затруднений и претензий к работе кондиционеров. Требовательному покупателю придется потрудиться, чтобы взвесить все риски этого технического решения.

**Шаг 1. Тип и размеры технического балкона**

Запросите у застройщика план этажа со всеми квартирами и местами общего пользования и ответьте себе на нижеприведенные вопросы.

- К какому типу относится технический балкон – к «широкому» или «глубокому»?



Рис. 3. Пример плана с техническим балконом, закрытым декоративной решеткой

## Справочная информация

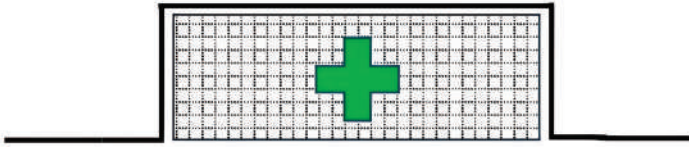
В проектировании инженерных систем не бывает ситуаций, не имеющих исключений. Инженерная смекалка, различные расчетные обоснования, кастомизация (индивидуальное исполнение) оборудования позволяет решить почти нерешаемые проблемы. Как и в случае с глубокими балконами.

Скажем, на одном из высотных проектов, чтобы создать допустимые условия для работы наружных блоков на таком балконе, мы применили следующие решения:

- строительными конструкциями (как горизонтальными, так и вертикальными) разделили балкон на холодную и горячую зоны;
- предусмотрели дополнительные направляющие конструкции для более гладкого движения горячего воздуха наружу;
- фасадные решетки оснастили ламелями, направленными в противоположные стороны, чтобы развести входящий и выходящий потоки;
- по согласованию с девелопером понизили коэффициент одновременности работы наружных блоков.

С помощью этих мероприятий нам удалось удержать температуру воздуха у наружных блоков в допустимых пределах.

«Широкий» балкон



«Глубокий» балкон

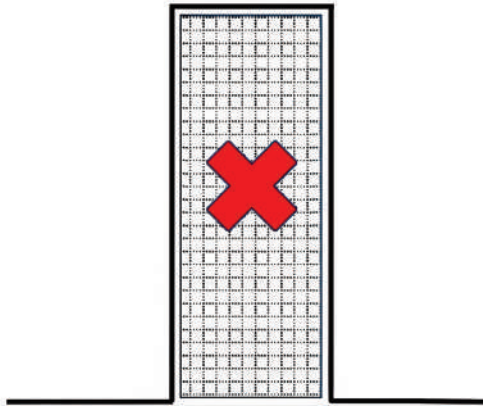


Рис. 4. Два типа технических балконов: «широкий» и «глубокий»

Балкон, расположенный широкой стороной вдоль фасада, создает нормальные условия для работы наружных блоков – при условии, что он не миниатюрен и не заполнен кондиционерами, как холодильник перед Новым годом.

Большинство наружных блоков могут работать при температуре окружающего воздуха не выше 43–45 С, что является главным расчетным критерием, который должен соблюдаться при проектировании балконов.

«Необходимо обеспечить свободное пространство в зоне воздухозабора и воздухоотдачи внешнего блока. Перекрытие этих зон может привести к падению производительности кондиционера, к его перегреву и выходу из строя. Изготовитель снимает с себя любую ответственность ... в случае ... несоблюдения правил и условий ... установки прибора...»

Инструкция по эксплуатации компании Hisense



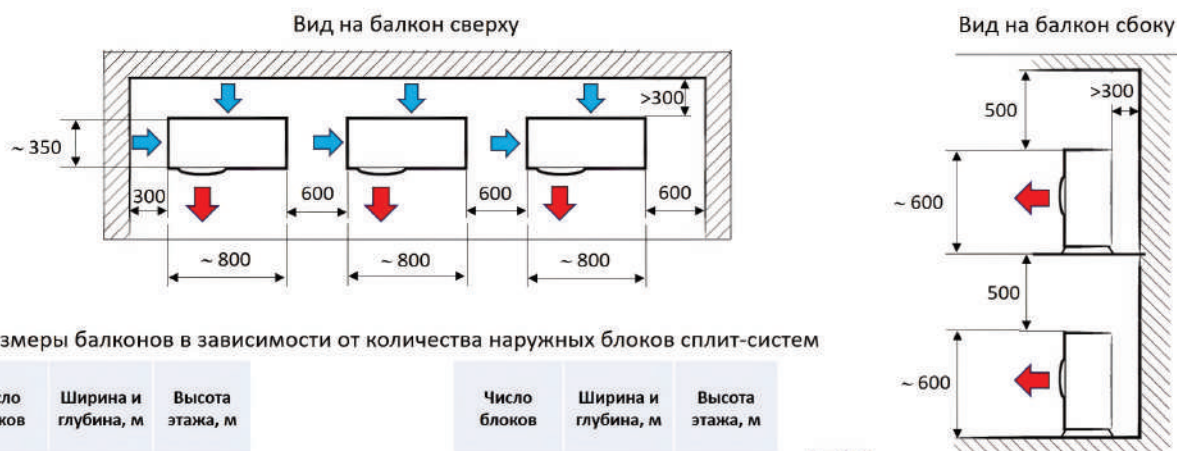
Условия эксплуатации кондиционера

Режим работы	Охлаждение	Обогрев	Осушение
Воздух в помещении	От +16 до +30 °С	Не выше +30 °С	От +16 до +30 °С
Наружный воздух	От +18 до +43 °С	От -7 до +24 °С	От +11 до +43 °С

Максимальная температура при которой может работать наружный блок. На плохо спроектированном техническом балконе температура вполне может быть выше +50

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Кондиционер не включается	1. Нет электропитания 2. Сработал автомат защиты 3. Слишком низкое напряжение в сети 4. Нажата кнопка ВыКЛ 5. Батарейки в пульте ДУ разряжены	1. Восстановите электропитание 2. Обратитесь в сервисный центр 3. Обратитесь в Энергонадзор 4. Нажмите кнопку ВКЛ 5. Замените батарейки
Компрессор запускается, но вскоре останавливается	Посторонние предметы мешают доступу воздуха к наружному блоку	Уберите посторонние предметы

Рис. 5. Цитаты из инструкций по эксплуатации про условия работы наружных блоков



Размеры балконов в зависимости от количества наружных блоков сплит-систем

Число блоков	Ширина и глубина, м	Высота этажа, м	Число блоков	Ширина и глубина, м	Высота этажа, м
4 блока	3,1x1,7	> 2,2	6 блоков	3,1x1,7	> 3,3
6 блоков	4,5x1,7	> 2,2	9 блоков	4,5x1,7	> 3,3
8 блоков	5,9x1,7	> 2,2	12 блоков	5,9x1,7	> 3,3

Рис. 6. Приблизительные размеры широкого технического балкона

«Глубокие» балконы (особенно при большом количестве кондиционеров на них) обычно не могут обеспечить должный воздухообмен, температура воздуха растет, переходит границу допустимой, и блоки перестают работать.

Кстати говоря, это дает производителям полное право снять кондиционеры с гарантии.

Если у вас есть альтернатива – другая квартира в этом доме, но на этаже с широким

техническим балконом, рекомендуем остановить свой выбор на ней.

Продолжайте проверку.

- Каковы размеры балкона?
- Исходя из количества квартир и жилых комнат на этаже определите число наружных блоков на балконе.
- Сравните размеры балкона с таблицей нашего чек-листа.

Размеры балконов во многом определяются рекомендациями производителей по расстоянию

между соседними блоками, а также необходимыми габаритами зоны монтажа и обслуживания. Эти значения можно считать универсальными.

Примечание: в таблице указаны размеры при размещении обычных сплит-систем. Если из-за большого количества комнат жильцам придется устанавливать мультисплит-системы, то можно принять следующие их габариты: ширина каждого наружного блока 1000 мм, высота 800 мм, глубина 400 мм.

### Справочная информация

Для определения работоспособности наружных блоков с учетом стесненных условий, влияния блоков друг на друга, типа наружной решетки и т. д. выполняется математическое CFD-моделирование (Computational Fluid Dynamics – вычислительная гидродинамика).

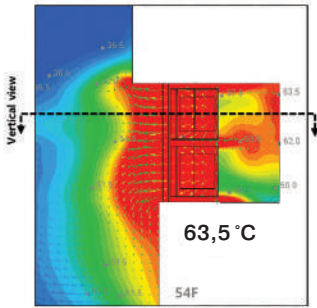
Основным результатом расчета является определение полей температуры воздуха у наружных блоков. Если она оказывается выше пределов работы блоков, система считается неработоспособной.

Маловероятно, чтобы в один момент работали все внутренние блоки во всех квартирах на этаже, поэтому при моделировании принимается во внимание коэффициент одновременности работы кондиционеров.

Поскольку девелопер лучше знает поведение своей «целевой аудитории», то он должен задать этот коэффициент, который может находиться в широком диапазоне, обычно от 0,4 до 0,65 (т. е. одновременно работают лишь 40–65 % внутренних блоков).

Примечание: CFD-моделирование работы наружных блоков могут выполнять как специализированные компании, так и некоторые заботливые производители кондиционеров.

Неработоспособный вариант:  
температура у блоков 63,5 °C



Работоспособный вариант:  
температура у блоков 47,0 °C

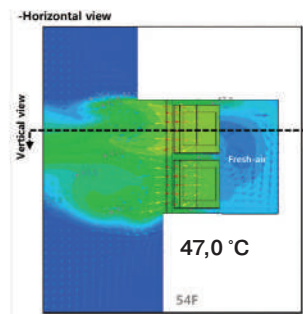


Рис. 7. Пример тепловых полей вокруг наружных блоков при CFD-моделировании. Вид сверху. Для наружных блоков этого производителя допустимая температура составляет 50 °C

Если балкон более или менее соответствует этим критериям, можно двигаться дальше.

### Шаг 2. Определите длину трассы между наружным и внутренним блоками

- Уточните у застройщика, зафиксировано ли местоположение наружного блока на балконе для вашей будущей квартиры.

Опытные девелоперы строго следят за этим, что позволяет избежать конфликтов между

жильцами, а также не допустить беспорядочной и бесконтрольной расстановки блоков.

Если такого регламента нет, то тот, кто не торопится с ремонтом, будет устанавливать наружный блок последним и, как правило, в самый удаленный и глухой угол балкона. Так было у одного моего знакомого, в результате кондиционер фактически не включался летом.

- Аккуратно измерьте трассы от наружного блока до самого удаленного

внутреннего блока в вашей квартире.

Этот шаг жизненно необходимо, чтобы уберечь себя от непредвиденных расходов в сотни тысяч рублей. У большинства сплит-систем ограничения на длину фреоновых трасс составляют 20 м, в редких случаях – 25. Расстояние определяется не по кратчайшему пути, а по реальному – через коридоры, лифтовой холл и так далее.

Если протяженность всей трассы с учетом всех подъемов и опусков, обхода препятствий превысит эти значения, вам придется устанавливать более профессиональные системы, вплоть до VRF (удаленность наружного блока до самого дальнего около 70 м), которые обходятся радикально дороже, как в части оборудования, так и монтажа.

### Шаг 3. Уточните тип фасада технического балкона

- Выясните у застройщика, какими декоративными элементами (перфорированные фасадные панели, решетки

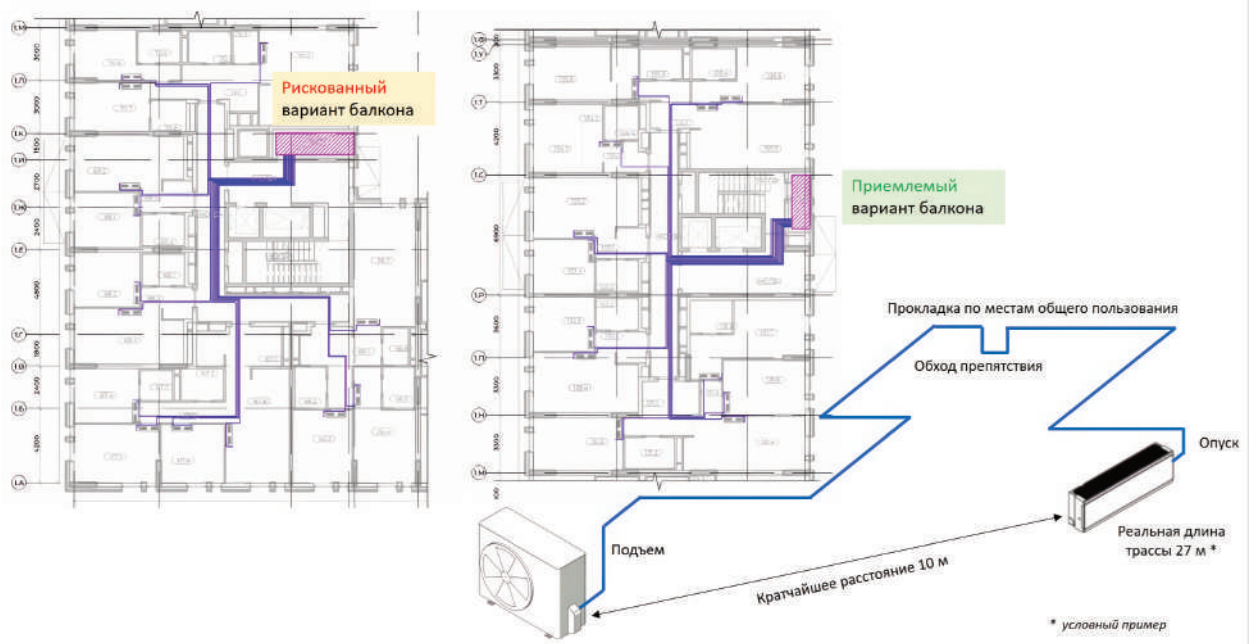


Рис. 8. Реальная длина трассы по сравнению с кратчайшим путем

## Справочная информация

Обратите внимание, что прокладка фреоноводов от техбалкона до квартиры выполняется в общественных зонах, при этом необходимо соблюсти следующее требование СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», что, безусловно, заметно повышает стоимость монтажных работ: «8.18. Прокладка трубопроводов с хладагентом ... от наружных блоков кондиционеров транзитом через помещения межквартирного коридора, пожаробезопасной зоны, лифтового холла допускается только в глухих коробах или в зашивке с нормируемым пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости пересекаемых противопожарных преград и (или) ограждающих строительных конструкций по признакам EI».

Фреоноводы через эти помещения должны проходить или в глухих коробах, или в зашивках.

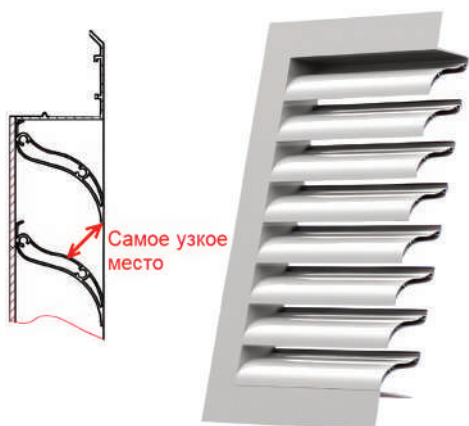


Рис. 9. Живое сечение решетки

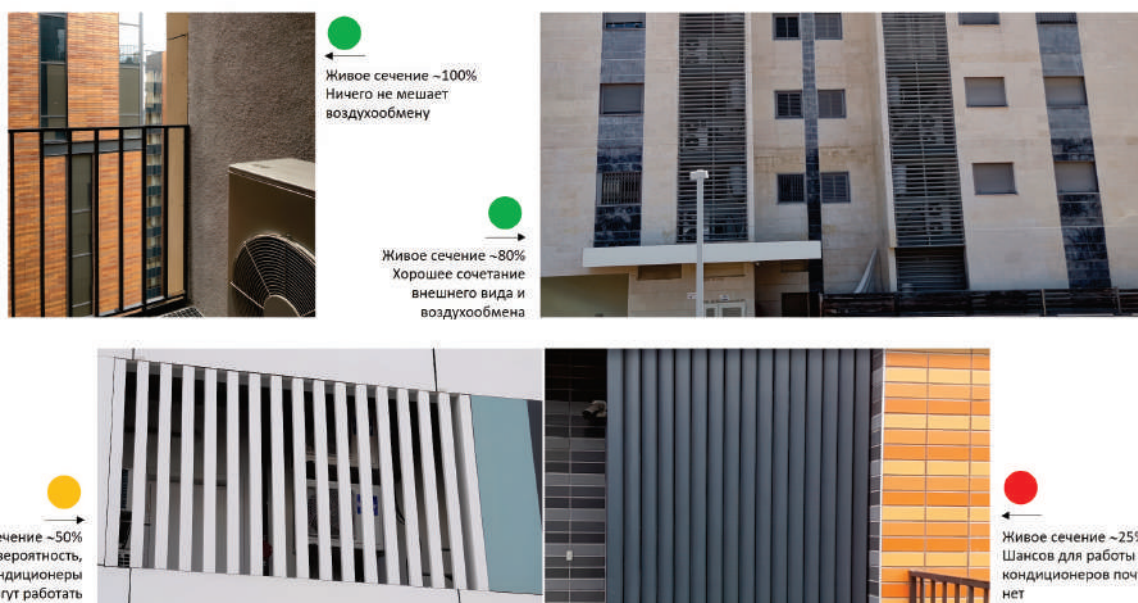


Рис. 10. Четыре примера ограждения технических балконов

того или иного типа) будет закрыт технический балкон. Рендеры могут неплохо отражать, как это будет выглядеть.

Интересует вопрос не эстетики, а воздухообмена. Чем меньше площадь живого сечения (свободного для движения воздуха) ограждения балкона, тем ниже шансы на нормальную работу кондиционеров.

Живое сечение решетки – площадь поперечного сечения свободного для движения

воздуха пространства в самом узком месте. Как видно на разрезе, площадь живого сечения намного меньше, чем площадь самой решетки.

Как показывает практика, инженерным стандартом ограждения технического балкона является живое сечение (степень перфорации) на уровне 80 %\*.

### Шаг 4. Делаем выводы

Получив все данные, вы сможете принять трезвое и

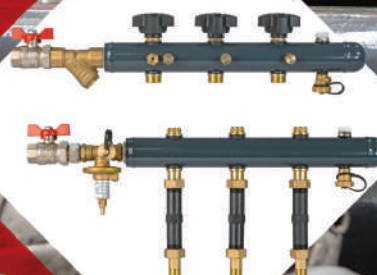
взвешенное решение. Чем ценнее для вас прохлада, тем серьезней следует относиться к чек-листу. Не идите на компромисс – никаких глубоких балконов небольшого размера, к тому же закрытых решетками с малым живым сечением. Если же вы устанавливаете кондиционер «на всякий случай», можно и не быть таким строгим.

Окончание статьи читайте в следующем номере.

\* В некоторых источниках рекомендуется, чтобы площадь живого сечения ограждения технического балкона составляла не менее 0,8 м<sup>2</sup> на один наружный блок.

 **РИДАН**

ridan.ru



## Производим тепловую автоматику в России

Регулирующие клапаны • Балансировочная арматура • Контроллеры •  
Терморегулирующие клапаны с повышенной пропускной способностью •  
Блочные тепловые пункты • Коллекторы и распределительные узлы •  
Насосные станции • Стальные шаровые краны • Теплообменники •