

НАРУЖНЫЕ БЛОКИ НА БАЛКОНЕ. ЧАСТЬ 2

НОМЕР 37/2023

Размещение наружных блоков на балконе остается острой проблемой. С момента выхода нашего первого выпуска прошло много времени, накопилась ценная информация, которой мы делимся с вами.

В этом номере мы будем опираться, прежде всего, на результаты математического моделирования (CFD) работы наружных блоков.

Определение:

CFD моделирование (от англ. Computational Fluid Dynamics modeling – вычислительная гидродинамика) – метод анализа поведения жидкостей и газов при их взаимодействии с объектами, например, с препятствиями. Ключевое здесь – потоки и объекты в них.

ПРОБЛЕМА

Опыт эксплуатации, а также моделирование показывают, что привычная в прошлом практика заполнять кондиционерами технические балконы до отказа, недопустима.

Производители снимают с гарантии кондиционеры, которые работают в условиях ограниченного доступа воздуха к наружным блокам:

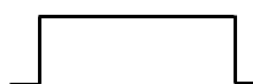
«Необходимо обеспечить свободное пространство в зоне воздухозабора и воздухораздачи внешнего блока. Перекрытие этих зон может привести к падению производительности кондиционера, к его перегреву и выходу из строя. Изготовитель снимает с себя любую ответственность ... в случае ... несоблюдения правил и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

Инструкция по эксплуатации компании Hisense

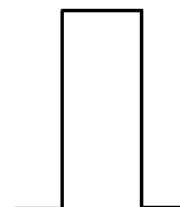
При нарушении правил наружные блоки могут отключаться из-за перегрева. Поэтому к определению конфигурации технических балконов и расстановке на них блоков необходимо подходить очень тщательно.

Рис. Чтобы не ходить вокруг да около, упростим вопрос – какой балкон использовать – «широкий» или «глубокий»?

«Широкий» балкон



«Глубокий» балкон



ШИРОКИЙ БАЛКОН

Более или менее определенные рекомендации можно дать только в самых простых случаях, когда технический балкон расположен широкой стороной вдоль фасада.

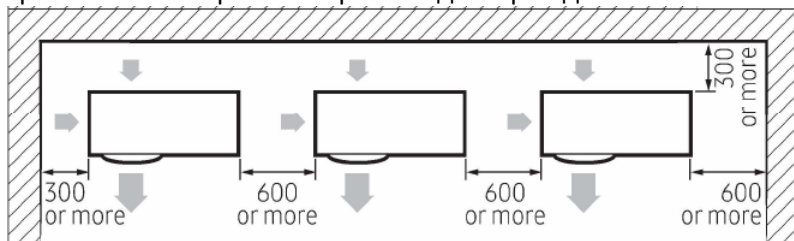
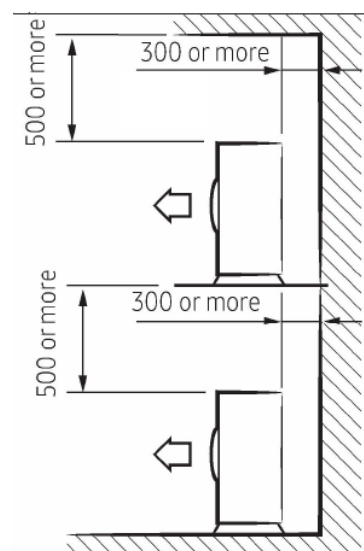


Рис. Производитель рекомендует для установки кондиционеров использовать широкие балконы, расположенные вдоль фасада, которые не закрываются вентиляционными решетками.

На таких балконах допускается установка блоков друг над другом при сохранении расстояния между ними по высоте в 500 мм.

(Изображения из инструкции компании Samsung)



Как видите, в самом простом случае для работы наружных блоков нужно соблюсти два критерия:

1. Небольшая глубина балкона. Вполне достаточно 1,5 метров: 300-400 мм – глубина блока, 300 мм – расстояние за ним и 800 мм – на монтаж и обслуживание;
2. Отсутствие наружной решетки.

При отступлениях от этих пунктов необходимо выполнять математическое моделирование. Если балкон будет закрываться декоративными решетками, то сьем тепла от наружных блоков становится затрудненным, что требует расчетного обоснования.

Целью такого расчета является определение температуры воздуха около наружных блоков. Если она превышает допустимые пределы, кондиционер перестанет работать.

Для сплит-систем диапазон наружных температур колеблется в среднем от 43 до 46 градусов.

ГЛУБОКИЙ БАЛКОН

Теперь рассмотрим глубокий балкон размером 3000х7000 мм, на котором располагаются наружные блоки мульти-сплит систем для шести квартир.

Первый же расчет показал, что при привычном размещении блоков (три вертикальных ряда по два наружных блока в каждом), температура воздуха на балконе оказалась выше допустимой даже при отсутствии декоративной решетки на фасаде.

Поскольку уже не было возможности менять конфигурацию балкона, мы начали эксперименты.

Мы разделили технический балкон с помощью вертикальных перегородок на две функционально разные части:

- Так называемый «холодный коридор» с сетчатым настилом на полу. В этой части размещаются наружные блоки. Из этой области кондиционеры забирают уличный воздух. От каждого блока отходит короткий стальной патрубок, который направляет тепло в «горячую зону»;
- «Горячая зона», в которую выводится воздух от наружных блоков. Пол – сплошной.

Рис. Схема с разделением техбалкона на горячую и холодную зоны

Данная конфигурация и была введена в расчетную модель. Результаты расчета оказались таковы:

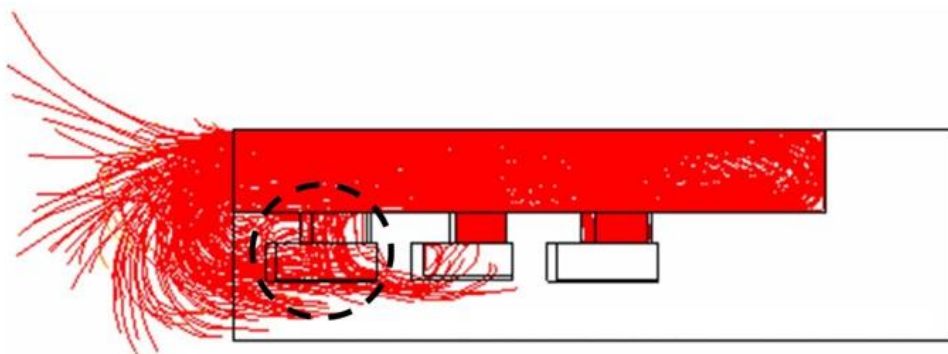
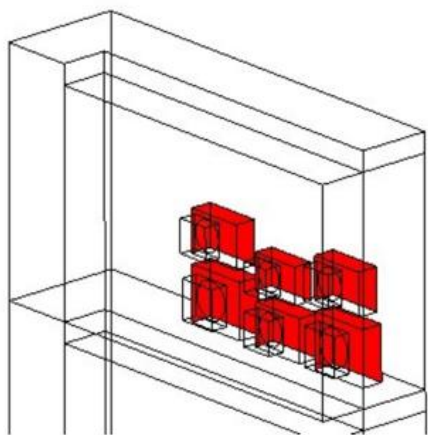


Рис. Результаты моделирования. Видно, что воздух из «горячей зоны» сразу переходит в «холодный коридор», что приводит к перегреву блоков – температура на балконе приближается к 60 градусам

Мы видим, что горячий воздух не уносится ветром, а большая часть тепла возвращается на балкон, что и приводит к перегреву блоков. Мы дорабатывали эту идею снова и снова, пока решение, наконец, не было найдено.

Мероприятия включили в себя:

- Разместить блоки в два вертикальных ряда по три блока в каждом (а не три «стояка» по два блока);
- Разделить потоки воздуха в «горячем коридоре» еще на две части с помощью дополнительной изогнутой перегородки;
- Предусмотреть наружную решетку с ламелями, направленные в разные стороны, чтобы развести выбросные и приточные потоки воздуха;
- При этом живое сечение наружной решетки должно быть не менее 80%.

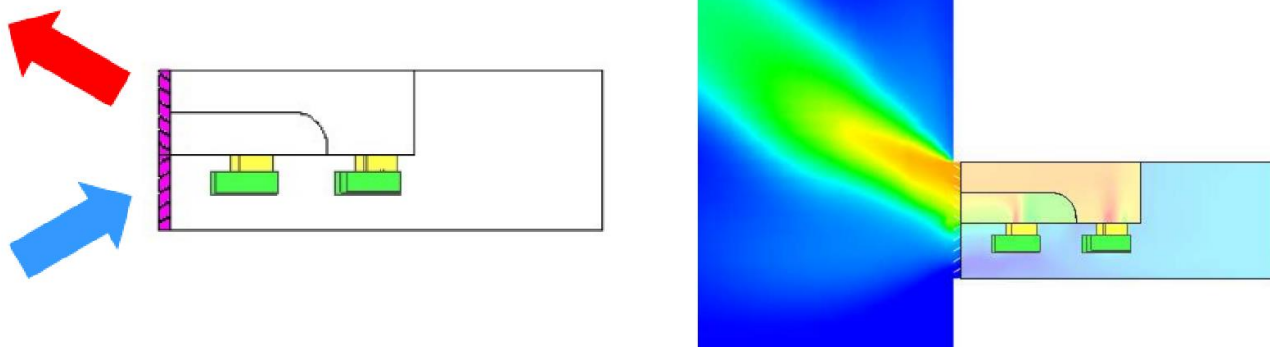


Рис. Фасадная решетка организовывала потоки – горячий воздух направлялся в одну сторону, а холодный воздух поступал с другой. Как видно, эти мероприятия позволили снизить температуру на балконе до допустимых значений (голубой цвет в зоне блоков)

Прежде чем использовать глубокий технический балкон, ответьте, пожалуйста, на вопрос – возможно ли вписать в фасад декоративные решетки с большим живым сечением и с ламелями, которые будут направлены в разные стороны?

РАЗМЕЩЕНИЕ НАРУЖНЫХ БЛОКОВ VRF СИСТЕМ

Рассмотрим скромный по размерам технический балкон шириной 2300 мм и глубиной 2600 мм для размещения наружных блоков VRF.

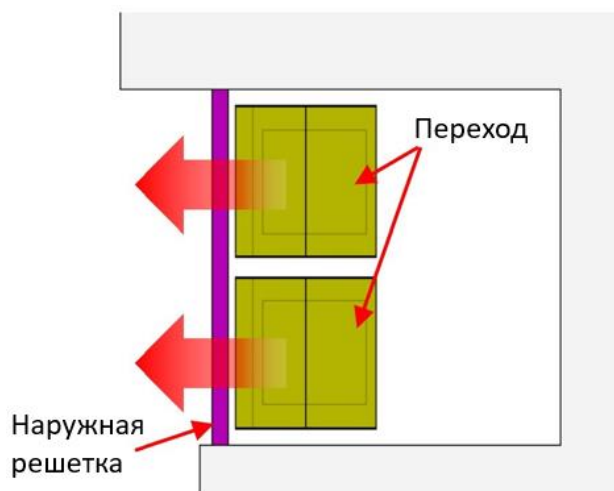


Рис. Вид сверху. Было принято решение разместить на балконе два наружных блока VRF, которые обслуживают все квартиры этажа. На фасаде устанавливается декоративная решетка

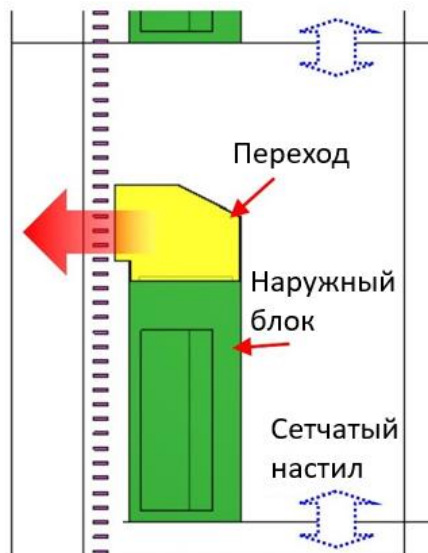


Рис. Вид сбоку. К наружному блоку крепится переход, который выводит воздух на улицу. Наружные блоки устанавливаются на сетчатый настил

Результаты моделирования показали, что ключевым фактором, влияющим на работоспособность системы, является площадь живого сечения наружной решетки.

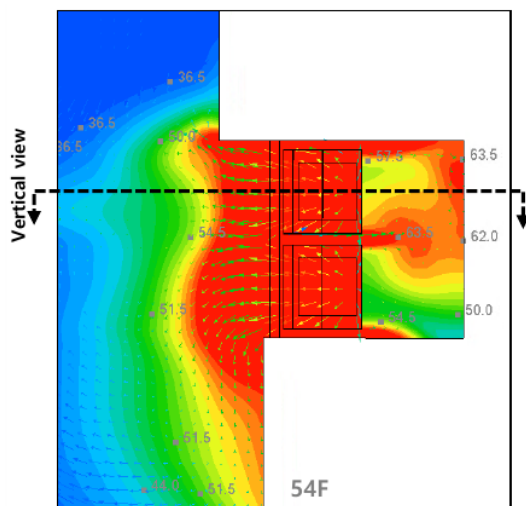


Рис. Наружная решетка с живым сечением 50%. Результаты отрицательные. На балконе температура воздуха составила 63,5 градуса при допустимом значении для VRF блока 50 градусов

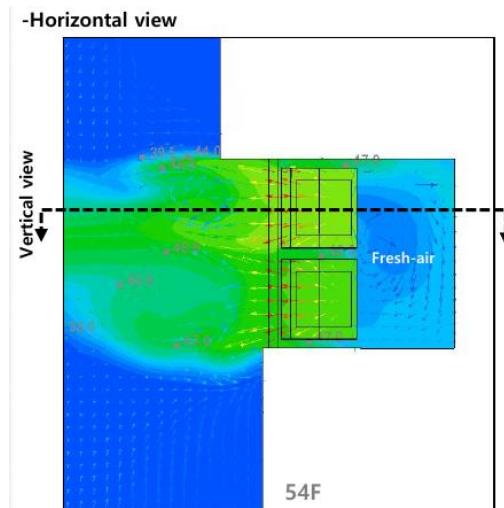


Рис. Совершенно другая картина при использовании решеток с живым сечением 80%. Наружные блоки находятся в штатных условиях эксплуатации

При указанных условиях было возможно отказаться от бетонных (глухих) перекрытий техбалконов по всей высоте.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Универсальные советы дать невозможно, поэтому мы рекомендуем обращаться к надежным инженерам-консультантам на самых первых этапах разработки архитектурной концепции.

А пока соберем в одну таблицу решения, которые были применимы на конкретных объектах. Для других случаев решения могут быть иными, но логику проследить можно.

Широкий технический балкон	Узкий и глубокий технический балкон	Небольшой технический балкон для VRF блоков
<p>Лучший вариант с точки зрения производителей оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> Глубину балкона можно ограничить 1,5 метрами Идеальный вариант – без наружной решетки. В этом случае с большой вероятностью можно использовать воздухопроницаемые перекрытия При использовании решеток с живым сечением менее 80% необходимо выполнять CFD моделирование 	<p>Самое неудачное и опасное для работы наружных блоков решение</p> <ul style="list-style-type: none"> Блоки необходимо разместить максимально близко к фасаду Блоки устанавливать в два вертикальных ряда Нет смысла делать балконы глубже 3,0 метров Разделить балкон на холодную и горячую зону с помощью перегородок Использовать фасадные решетки с ламелями, которые «разводят» потоки воздуха по разным направлениям Во всех случаях выполнять CFD моделирование 	<p>Рабочий вариант</p> <ul style="list-style-type: none"> Установка переходов от наружных блоков к фасаду для отвода тепла Живое сечение наружных решеток – 80% и более Допустимо использовать воздухопроницаемые перекрытия Требуется выполнять CFD моделирование

Выражаем благодарность компаниям LG и Samsung за предоставление отчетов CFD моделирования.