



Как максимально уменьшить высоту запотолочного пространства для прокладки коммуникаций?

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

Ю. В. Тарасов, главный специалист по общеобменной и противодымной вентиляции ООО «Траст инжиниринг»

Чем активней развивается борьба за покупателей недвижимости и чем меньше доходность этого бизнеса, тем больше требований к комфорту, эстетике и оснащению зданий предъявляют маркетологи. Одновременно с этим девелоперы жестко экономят бюджет, оптимизируя расходы где только возможно.

Одно из таких мероприятий – снижение расходов на несущие конструкции и отделку с уменьшением высоты этажей в подземной части. Это приводит к сокращению запотолочного пространства, в котором должны проходить коммуникации, и создает извечную проблему инженерам. Сегодня мы намерены поделиться с рынком одним ее красивым решением.

Такие разные стоянки

В этой статье будет описываться решение на примере подземной стоянки, но оно может быть использовано и в другой части здания, где насыщенность запотолочного пространства воздуховодами общеобменной и противодымной вентиляции велика – будь то типовой этаж офисного здания или места общего пользования на первом этаже жилого комплекса.

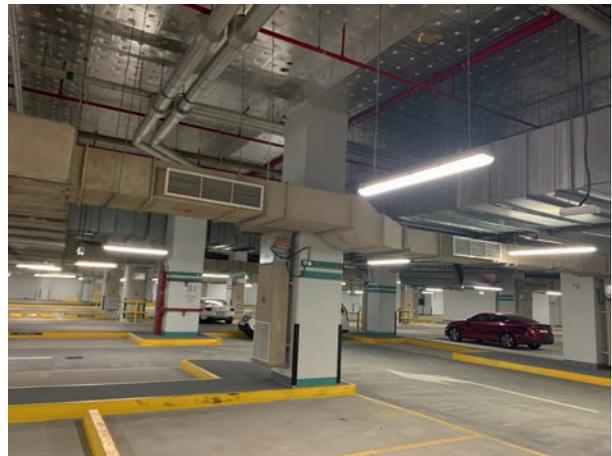
Кому доводилось бывать в подземных стоянках разных стран, бросалась в глаза радикальная разница между паркингами, скажем, в Дубае и старом европейском городе. Например в этом паркинге Будапешта (см. рис. 1) высота настолько мала, что инженерам пришлось использовать воздуховоды с немислимой пропорцией сторон 10:1 (ширина – 2000 мм, высота – 200 мм). Видно, что

проектировщики как могли уменьшали эффект «плоского воздуховода», применяя направляющие внутри отводов, элементы жесткости, более или менее аэродинамические врезки для подключения вентиляционных решеток.

А в этой стоянке в Дубае (см. рис. 2) инженеры могут вообще не вспоминать о существовании проблемы пересечения коммуникаций.



■ Рис. 1. Подземная автостоянка в Будапеште



■ Рис. 2. Подземная автостоянка в Дубае

Чем меньше высота этажа, тем больше изобретательности необходимо проявить инженерам-проектировщикам, чтобы разложить в узком пространстве все разнообразие инженерных коммуникаций, среди которых самыми неповоротливыми и громоздкими являются воздуховоды общеобменной и противодымной вентиляции.

Причины многоярусной прокладки коммуникаций

Сначала рассмотрим негативные факторы, которые делают проблему разводки коммуникаций в запотолочном пространстве чрезвычайно острой и иногда просто неразрешимой.

Характерной чертой подземных автостоянок в нашей стране является обилие противодымных систем. Мы видим следующие причины этого:

- строгие нормативные требования к противодымной вентиляции в целом;
- ужесточение надзора за специальными техническими условиями по пожарной безопасности, в результате чего многие решения, допустимые в прошлом, перестали проходить согласование;
- появившиеся в СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» пункты, ограничивающие скорость воздуха 11 м/с, а сопро-

тивление воздушной сети – 1000 Па;

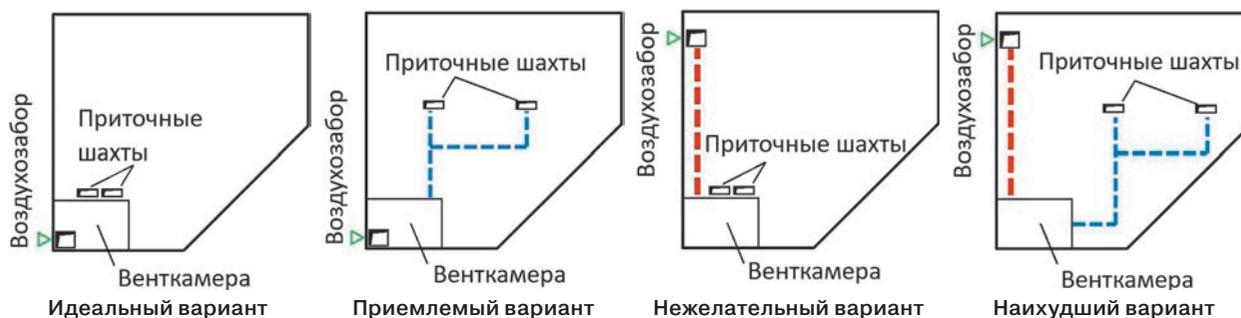
- все более сложные и разнообразные планировочные решения, необходимые для реализации замысла девелопера. Рассмотрим последний пункт подробнее и приведем топ-3 архитектурных решений, которые приводят к устройству наибольшего количества воздуховодов общеобменной и противодымной вентиляции и, как следствие, коллизий между ними.

Решение № 1. Неудачное расположение воздухозаборов и выбросов воздуха

Главная и наиболее распространенная причина – малое количество и неудачные места (с точки зрения



■ Рис. 3. А вот так выглядит многоярусная прокладка коммуникаций на стоянке в одном из московских жилых комплексов. Разница в насыщенности и плотности инженерных сетей налицо



■ Рис. 4. Четыре варианта взаимного расположения приточных венткамер, шахт и воздухозаборов, влияющих на количество воздуховодов в подземной части. Подобные схемы применимы и к венткамерам вытяжных систем

инженеров) расположения воздухозаборных и выбросных устройств, которые отводят архитекторы ради сохранения облика фасадов. В результате к венткамерам прокладываются протяженные магистральные воздуховоды максимальных габаритов.

Напомним классические правила размещения венткамер, шахт и воздухозаборов:

- шахты воздухозаборов следует опускать прямо в венткамеры;
- количество воздухозаборных устройств должно быть равно или близко количеству приточных венткамер;
- приточные венткамеры размещают вблизи шахт, идущих в надземную часть;
- вытяжные венткамеры размещают максимально близко к шахтам и точкам выброса воздуха на улицу.

Решение № 2. Венткамеры для надземной части размещаются в подземной части

Чтобы не занимать техническими помещениями наиболее ликвидную площадь, архитекторы настаивают на размещении в автостоянке венткамер, обслуживающих не только подземную, но и значительную долю надземной части.

Такой замысел вполне реализуем, однако должен сопро-

вождаться увеличением высоты стоянки, ведь в подземной части появляется множество воздуховодов, обслуживающих надземную часть. Кроме того, следует расположить венткамеры и шахты по всем правилам, упомянутым в решении № 1.

Решение № 3. Дополнительное деление пожарного отсека на пожарные секции

Это может потребоваться, к примеру, если кроме обычных парковочных мест (автостоянка манежного типа) предусматриваются закрытые боксы для автомобилей VIP-публики или в



■ Рис. 5. Образцово ровный потолок в подземной стоянке жилого комплекса

случае размещения в подземной части блоков кладовок. Ситуация разрешается с помощью тех же рекомендаций, что и в предыдущем пункте.

Рассчитываем, что архитекторы и девелоперы примут во внимание этот список и будут его учитывать при разработке планировочных решений и назначении высот.

Как бы то ни было, в сложных стоянках не обойтись без многоярусного расположения воздуховодов и других коммуникаций, к описанию которого и переходим.

Поскольку мы работаем на объектах авторской архитектуры, то знаем, какие инженерные решения вызывают у архитекторов и дизайнеров раздражение. И на первом месте (в части вреда эстетике) стоят, видимо, безобразные локальные опуски потолков. С ровным как зеркало подвесным потолком ничто не сравнится.

Стандартное «решение»

Главный враг идеальных потолков – перехлест воздуховодов общеобменной и противодымной вентиляции. Средняя высота таких коробов составляет 400–500 мм, поэтому даже если «расплющить» их в местах пересечений, нещадно сокращая все

ÖSTBERG

НАДЕЖНЫЙ как друг



«ÖSTBERG» - надежен как друг, могут сказать все, кто знаком с техникой этой шведской фирмы. «ÖSTBERG» - это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история и свое лицо. Да, они разные, но есть то, что их объединяет между собой - все вентиляторы эффективны, надежны и долговечны.

Вентилятор СК, созданный инженером Гансом Остбергом, стал первым в мире канальным вентилятором. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и по сей день СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.



**АРКТИКА**
СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.
Тел.: (495) 981-15-15, (499) 755-15-15.
Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441-35-30.

www.ARKTIKA.ru

Реклама

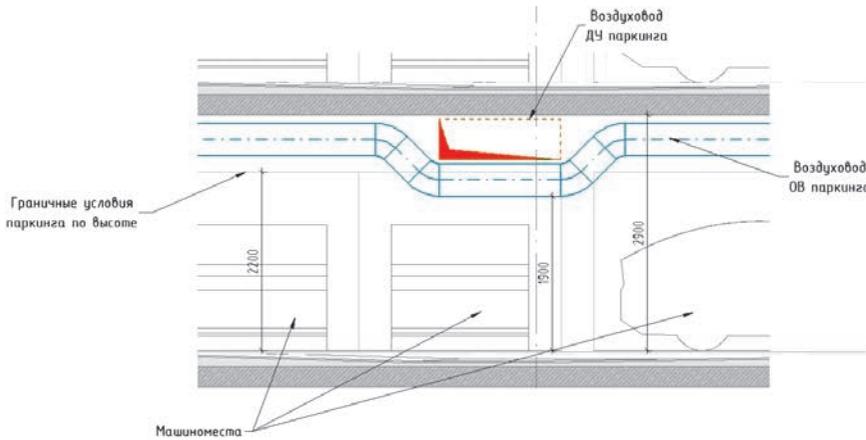


Рис. 6. Стандартное решение – обход одним воздуховодом другого: ОБ – общеобменная вентиляция, ДУ – дымоудаление

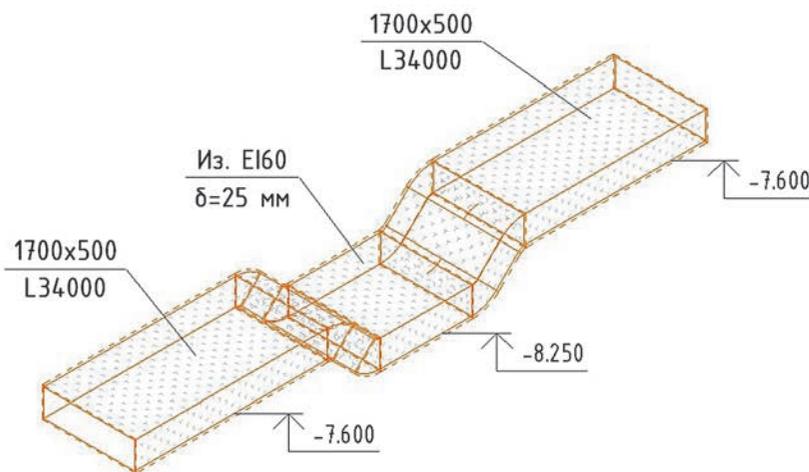


Рис. 7.

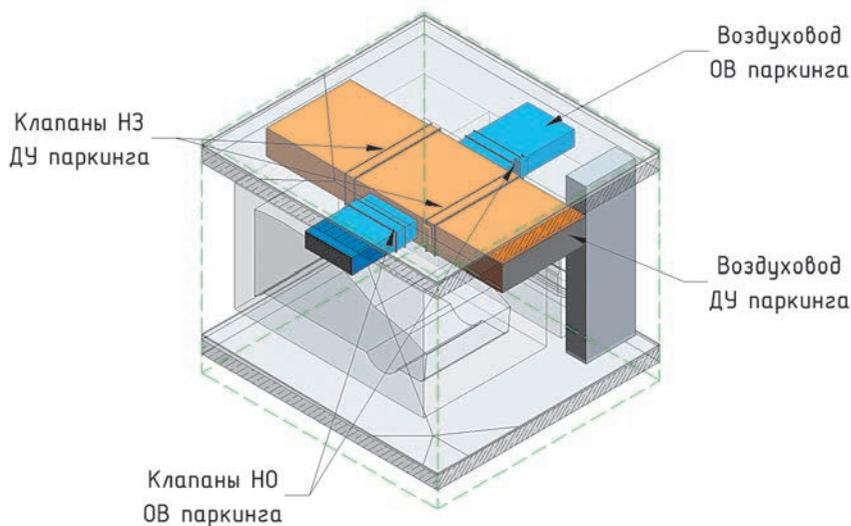
монтажные расстояния, с учетом фланцев, изоляции и крепежных элементов для таких узлов потребуются пространство высотой более метра.

Если же строго следовать указаниям из «Технологической карты на монтаж вентиляционных коробов 143-06 ТК», в частности соблюсти расстояние от воздуховода до перекрытия 100–300 мм (в зависимости от сечения), между воздуховодами – 150 мм, а еще учесть зазор 50–75 мм до подвесного потолка, то теряется 300–525 мм без учета самих воздуховодов и изоляции. Конечно, такое пространство для коммуникаций не согласует ни заказчик, ни архитектор.

Обойтись без коллизий воздуховодов невозможно, и единственным и безальтернативным решением всегда было использование отводов и «уток» для обхода одним воздуховодом другого с соответствующим локальным понижением потолка.

Еще одним побочным эффектом такого решения является высокое сопротивление каждого подобного узла. Ведь чтобы минимизировать размеры воздуховодов, проектировщики выбирают сечение, в котором воздух разгоняется до максимально допустимого нормативами значения в 11 м/с.

Как результат, на одном пересечении, состоящем из двух



■ Рис. 8. Это проектное решение мгновенно приобрело имя собственное – «крестовина Тарасова», и с тех пор его только так и называют

«уток» и прямого участка, сопротивление составит более 70 Па. Учитывая реальное количество таких мест, даже на не слишком протяженной системе легко выйти за пределы нормируемых 1000 Па.

Напомним, откуда взяты эти значения.

СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»:

«9.13. Не допускается без соответствующего обоснования проектировать вентиляционные сети систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции, сопротивлением более 1000 Па.

9.14. Для систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции, а также функционально совмещенных с ними систем общеобменной вентиляции максимальные скорости в элементах систем (противопожарные клапаны, воздуховоды, решетки и т. п.) следует принимать не более 11 м/с».

Крестовина Тарасова

Как известно, нормативные документы позволяют использовать общие воздуховоды для общеобменной вентиляции и системы дымоудаления, но слишком часто выполнять такое объединение невозможно.

Неужели нет никакого способа решить проблему перехлестов, кроме как «расплющить» воздуховоды и/или опускать

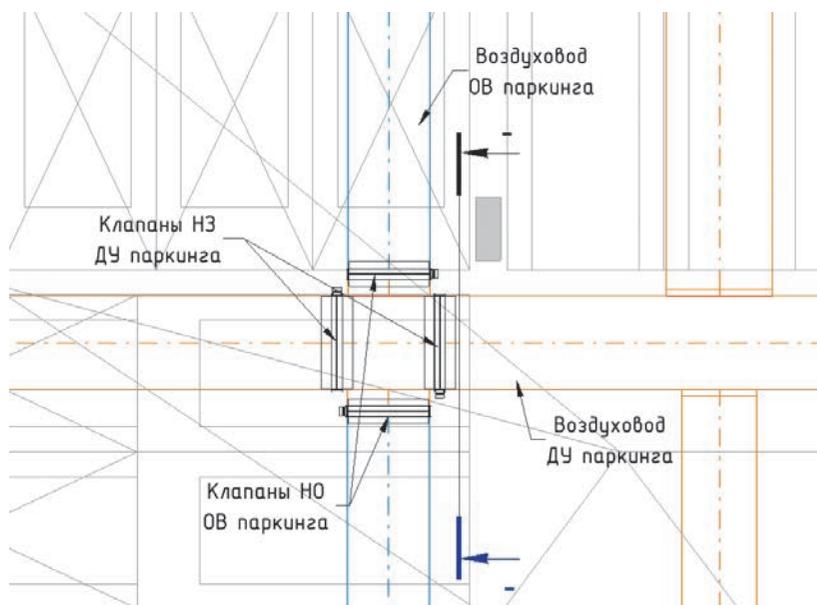
потолки? Кто не задавался таким вопросом?

«Я размышлял над этим, глядя на BIM-модель очередного до предела насыщенного сетями места, и вдруг пришла в голову простая, но неожиданная идея: «А что, если не огибать один воздуховод другим, а пропустить их сквозь друг друга? Поставить крестовину с нормально открытыми и нормально закрытыми клапанами на пересечении двух систем?», – рассказывает автор этого решения, главный специалист по общеобменной и противодымной вентиляции ООО «Траст инжиниринг» Юрий Тарасов.

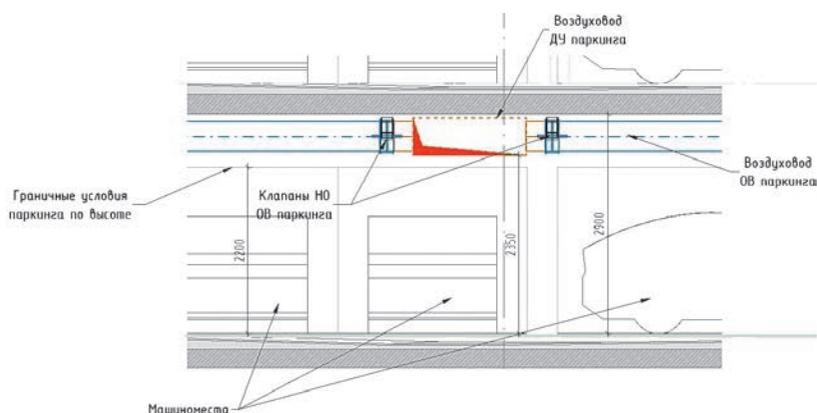
Это изящное в своей простоте и эффективности решение лежит на поверхности – видимо, поэтому оно и оставалось долгое время никем не замеченным.

Изобретение даже не требует подробного описания, достаточно лишь взглянуть на изображение.

Легко провести аналогию с обычным дорожным перекрестком со светофорами.



■ Рис. 9. План крестовины



■ Рис. 10. Разрез. Отметка низа воздуховода поднялась на 450 мм!

Устанавливаются четыре клапана, которые работают в противофазе – два из них закрыты, два других открыты, ведь системы дымоудаления и общеобменной вентиляции не могут действовать одновременно. В штатном режиме функционирует только общеобменная вентиляция, поэтому в этой системе используются так называемые нормально открытые клапаны (НО на рис. 8), свободно пропускающие воздух.

При пожаре НО-клапаны общеобменной вентиляции закрываются, а клапаны дымоудаления (нормально закрытые – НЗ на рис. 8), наоборот, открываются, освобождая путь дыму.

Использование этого решения нормативами не воспрещается, поскольку допускается объединение общеобменной и

противодымной систем: «7.18. Для противодымной защиты допускается использовать системы приточно-вытяжной общеобменной вентиляции при обеспечении требований пунктов 7.1–7.17» (СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» (с Изменениями № 1, 2)).

Мы не сомневались в легальности решения, но для уверенности данный узел применили в одном из проектов уникального высотного здания, обсудили его с экспертом и получили положительное заключение госэкспертизы.

Такой же подход применяем при пересечении приточных систем общеобменной вентиляции и подпора дымоудаления, скажем, подпора в

тамбур-шлюзы и приточной вентиляции стоянки.

Здесь мы обязаны уберечь читателей (прежде всего – архитекторов и дизайнеров) от излишнего энтузиазма. Крестовины Тарасова не покрывают всех случаев коллизий воздуховодов и не затрагивают другие коммуникации (трубопроводы, лотки, шинопроводы и огнезащитные короба), поэтому не являются панацеей. Делать скоропалительный вывод, что запотолочное пространство можно **еще снизить**, нельзя.

Также нужно иметь в виду, что применение крестовин увеличивает стоимость воздушной сети, поскольку вместо недорогих фасонных изделий потребуются использовать четыре клапана с приводами, дополнительные модули управления автоматической пожарной системой, кабели и т. п. Хотя, на наш взгляд, небольшое удорожание быстро забудется, а низкий потолок или локальное занижение будут часто расстраивать заказчика и архитектора.

Тем временем мы двигаемся дальше и думаем над следующим шагом, который позволит еще лучше отвечать требованиям притязательных архитекторов и девелоперов, – способами придать эстетику инженерным коммуникациям.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ДЫМОУДАЛЕНИЯ ЗДАНИЙ

2 МЕТОДИКИ

**Р НП «АВОК» 5.5.1 - 2013 •
МР МЧС РОССИИ 01.01.2013 •**

soft.abok.ru

+7 495 107-9150

