

Сгенерировано ИИ

Нейросети и ПДВ: мнение эксперта

Т. В. Маринина, инженер-проектировщик ОВ, преподаватель и консультант по основам проектирования систем ПДВ

Данная тема стала волновать меня относительно недавно, примерно последние полгода, когда я заметила, что, задав проектировщику вопрос, получаю ответ, сгенерированный с помощью нейросетей. Или ГИП (руководитель проекта) общается со мной на узкоспециализированную тему посредством получения ответов с помощью ИИ. Нужно ли говорить, что такой ответ очень узнаваем – у ИИ есть языковая специфика? И нужно ли упоминать, что в большинстве своем ответ содержит критические ошибки? Думаю, да. Для того чтобы проектировщики ОВ, а также их руководители понимали, в каком случае искусственный интеллект никогда не выдаст вам однозначно правильный ответ. Учитывая мою узкую специализацию – проектирование систем противодымной вентиляции, – расскажу, почему не следует доверять ИИ.

Посмотрим сначала, какие три самых быстрых инструмента ИИ можно использовать при поиске ответов на вопросы.

1. Запрос в поисковой системе с функцией ИИ: «Площадь какой двери принять в расчете расхода дымоудаления в коридоре?»*

Ответ Алисы AI: «*При расчете расхода дымоудаления в коридоре, согласно п. 7.16 СП 7.13130.2013, следует принимать площадь большей створки двустворчатых дверей [ссылка на источник].*

При этом ширина такой створки должна быть не менее необходимой для эвакуации, в противном случае в расчете нужно учитывать всю длину [ссылка на источник].

Важно учитывать, что в расчете используется размер светового проема двери, а вылет ручки не учитывается, т. к. не представляет собой значимое препятствие для движения воздуха [ссылка на источник].

Плюсами в данном случае является то, что показаны источники информации, выделена смысловая нагрузка. Я пользуюсь – это очень удобно, если есть время почитать исходные сайты.

2. Чат-бот в мессенджере, где есть возможность выбрать собеседника эксперта-инженера и задать ему вопрос. Как выглядят варианты ответов на тот же самый запрос, можно увидеть на рис. 1.

* Скриншоты запросов и ответов на них будут выложены в электронной версии статьи на сайте abok.ru.

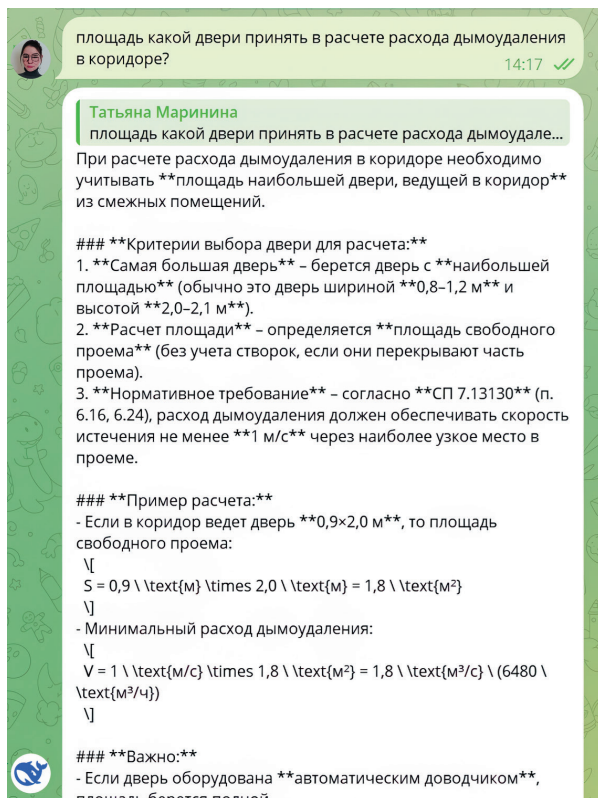


Рис. 1

Минусом в данном случае является то, что ответ, вероятнее всего, будет «галлюцинацией» ИИ. Красивый и уверенный текст обусловлен всего лишь алгоритмом написания ответа и выбранным стилем.

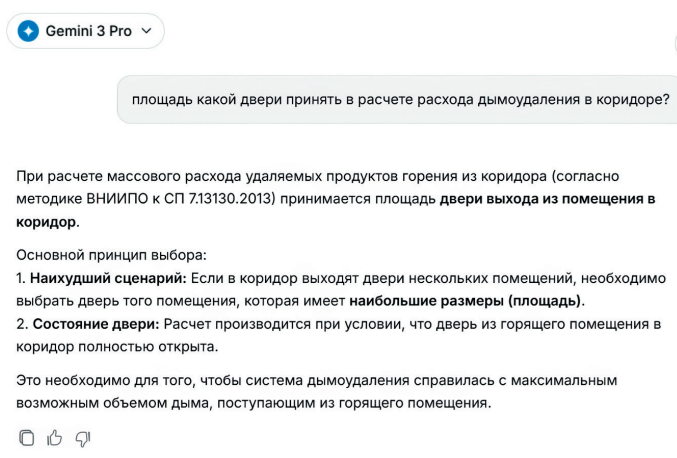
3. Нейросети, способные проанализировать загруженную нормативную базу.

Для примера зададим очень распространенный и простой вопрос: «Найди в приложенных документах, площадь какой двери принять в расчете дымоудаления в коридоре». ИИ обрабатывает его на основе частых запросов, поиском по сайтам либо по загруженным документам. В результате получаем ссылку на Методические рекомендации к СП 7.13130.2013 с указанием, что для расчета расхода дымоудаления в коридоре необходимо использовать площадь двери при выходе из коридора по путям эвакуации с указанием раздела. Можно добавить точности, попросив ИИ «не врать».

В лучшем случае поиск закончится цитатой «в расчете расхода дымоудаления в коридоре следует принимать площадь двери при выходе из коридора по путям эвакуации».

Но какая это дверь? Самые частые вопросы:

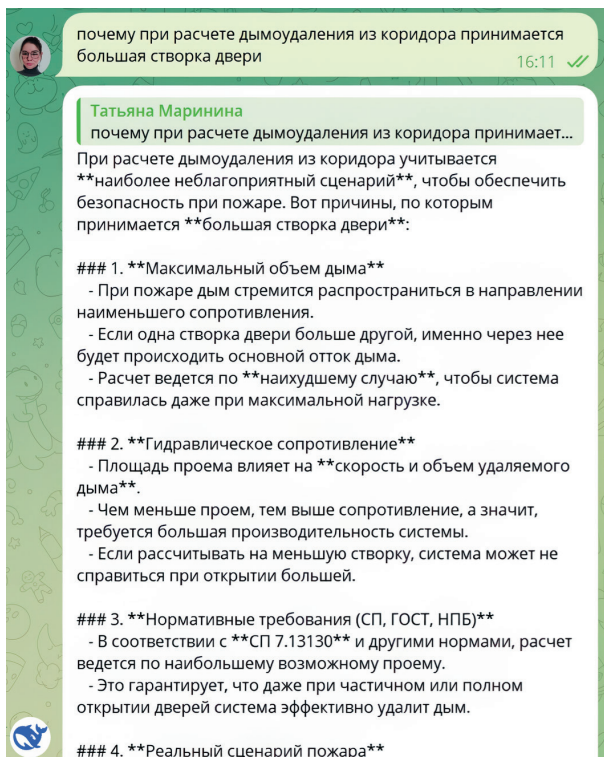
- дверь горящего помещения – это тоже эвакуационная дверь в коридоре, нужно ли принять ее, если она самая большая?



- если у нас несколько дверей, которые выходят и на улицу, и в лестничную клетку, какую дверь принять?
- а дверь в ПБЗ является путем эвакуации? А в лифтовый холл?
- а если у двери несколько створок?

Попробуем выяснить это, сформулировав новый запрос: «Дверь должна вести в помещение, на лестницу, на улицу, в лифтовой холл или пожаробезопасную зону?»

Ответ чат-бота: «Согласно Методическим рекомендациям к СП 7.13130.2013, в расчете расхода дымоудаления в коридоре следует учитывать площадь двери при выходе из коридора по путям эвакуации. Конкретная площадь двери не указана, но приводится формула для расчета массового расхода удаляемых из коридора продуктов горения, в которой используется площадь этой двери. Цитата из документа: «Расчет заканчивается определением массового расхода удаляемых из коридора продуктов горения при пожаре согласно зависимости (17)...» Таким образом, в расчете следует использовать площадь двери, ведущей из коридора по путям эвакуации. Эта дверь может вести в лестничную клетку, на улицу или в другое безопасное место, указанное в проекте здания».



■ Рис. 2

Ответ Алисы AI на тот же запрос: *«При расчете расхода дымоудаления из коридора учитывается, куда ведет дверь: в помещение, на лестницу, на улицу, в лифтовой холл или в пожаробезопасную зону [ссылка на источник].*

Например, если в здании есть незадымляемая лестница, то дымоудаление должно быть выполнено из смежного с ней коридора. Если есть подпор в тамбур-шлюз или в пожаробезопасную зону, то дымоудаление должно быть выполнено из соединенного с ними коридора [ссылка на источник].

При расчете системы дымоудаления учитывают комбинации открытых и закрытых дверей, соответствующие различным стадиям развития пожара и процесса эвакуации. Наиболее неблагоприятным сценарием считается одновременное открытие двери из помещения очага пожара в коридор и двери из коридора на лестничную клетку, что создает сквозной канал для проникновения дыма [ссылка на источник].»

Нормативные документы не содержат пояснений, тем более они не содержат объяснений – почему именно так, а не иначе? Почему это должна быть дверь на лестницу или в ПБЗ и почему должна быть принята именно большая створка? Ответы на подобные вопросы приходится собирать по крупицам на форумах и семинарах, в статьях, разъяснениях и зарубежной литературе. И совокупность

этих знаний на данный момент ИИ заменить не может.

Анализируя эти источники самостоятельно, истину найти все же можно. Она содержится в BS EN 12101-13-2022:

«5.6.5. Критерии скорости воздушного потока

Конструкция должна обеспечивать минимальные скорости воздуха через открытые двери между защищаемыми и незащищенными помещениями, соответствующие таблице 1.

Если из защищаемого помещения в незащищенное помещение ведет более одной двери, должно быть продемонстрировано, что СЭП будет работать с полностью открытой одной дверью, а в случае дверей разных размеров это должна быть дверь с наибольшей площадью.

Если дверь, включая последнюю выходную, имеет две створки, должно быть продемонстрировано, что система PDS будет работать только с полностью открытой створкой.

Примечание 1. Во время эвакуации множество людей будут препятствовать открытию двери, так что для данной конструкции достаточно свободного поперечного сечения одной полностью открытой двери или створки без каких-либо препятствий.

Примечание 2. Если на одном этаже из защищенного в незащищенное пространство открывается больше дверей и/или можно использовать более одной выходной двери, при проектировании необходимо предусмотреть возможность увеличения объема.

Двери с двумя створками, которые необходимо закрывать в определенном порядке, должны быть спроектированы таким образом.

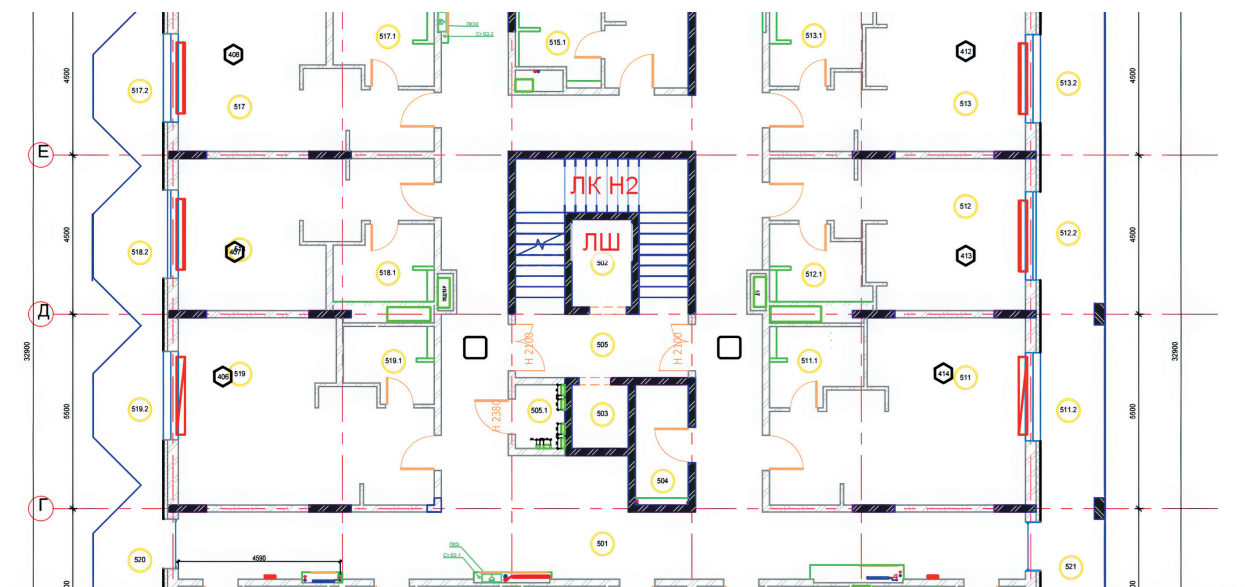
Критерии скорости воздушного потока должны соблюдаться только на этаже пожара. Соответствующий путь выпуска наружу должен быть открыт.

В качестве варианта, если проектировщик может обосновать компетентным органам власти, что последняя выходная дверь может быть спроектирована так, чтобы она была закрыта, например если пожарной команде не придется поддерживать ее в открытом положении во время своего вмешательства, это приемлемо. Дверь всегда должна быть открыта для выхода людей и входа пожарных.

Однако ответственному лицу должна быть предоставлена четкая информация о том, что дверь не была открыта во время происшествия».

И вот Примечание 1 дает нам ответ на вопрос, какую же дверь и в какой площади принять:

«Конструкция должна обеспечивать минимальные скорости воздуха через открытые двери между защищаемыми и незащищенными помещениями.*



■ Рис. 3

Во время эвакуации множество людей будут препятствовать открытию двери, так что для данной конструкции достаточно свободного поперечного сечения одной полностью открытой двери или створки без каких-либо препятствий.

* Защищенное пространство – пространство, конструкция которого предотвращает проникновение дыма».

Если ваш вопрос противоречив и требует обоснования, ИИ, скорее всего, не сможет вам помочь. Такой случай наглядно демонстрирует скриншот на рис. 2.

Условие, которое не позволит нам пока внедрить ИИ в проектирование противодымной вентиляции, – это не только отсутствие в нейросетях базы по истории происхождения требований к ПДВ (например, почему дымовую зону следует делить по протяженности не более 60 м), но и ошибки в исходных данных, которые мы получаем для проектирования систем.

Например, в проекте требуется рассчитать подпор в лифтовую шахту, расположенную в объеме незадымляемой лестничной клетки (рис. 3).

Запрос для ИИ: «Расчет подпора воздуха в лифтовую шахту, расположенную в незадымляемой лестничной клетке».

Ответ Алисы AI: «*Расчет подпора воздуха в лифтовую шахту, расположенную в незадымляемой лестничной клетке, выполняется с учетом требований пожарной безопасности, в частности, согласно СП 7.13130.2013 [ссылка на источник].*

Некоторые аспекты, которые учитываются при расчете:

- *этажность здания, площадь и периметр лестницы, размеры дверей и температурный перепад между внутренним и наружным воздухом;*
- *система противодымной защиты лестничных клеток должна обеспечивать перепад давления 20 Па при закрытых дверях и скорость воздуха не менее 1,3 м/с через открытые двери на этаже пожара;*

- *объем шахты, количество остановок, площадь дверей лифта и неплотности ограждающих конструкций [ссылка на источник].*

При расчете принимается, что одна дверь в шахте лифта открыта [ссылка на источник].

Для расчета подпора воздуха можно использовать онлайн-калькуляторы, например... [ссылка на источник].

Кроме того, в поддержку такого решения часто в СТУ можно встретить требование к резервированию систем подпора в лестничные клетки. Проектировщик, принимая на веру исходные данные и подтверждение подпора в первом же поисковом запросе для ИИ, выполняет такие системы. Это довольно частый пример, когда ошибки в конфигурации лестнично-лифтового узла не позволяют корректно выполнить противодымную защиту. Поэтому проектировщику следует иметь общее представление об эвакуации по ЛК в зданиях. Но ИИ не имеет этой связи в алгоритме поиска ответа. Для нашего случая ошибка состоит в следующем: СП 1.13130.2020 п. 4.4.10: «В объеме лестничных клеток, кроме незадымляемых, допускается размещать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа. При этом ограждающие

нужно ли делать дымоудаление из коридорова в одноэтажном здании? 17:19 ✓

Татьяна Маринина
нужно ли делать дымоудаление из коридорова в одноэтажн...
Ответ:

Нет, дымоудаление из коридоров в одноэтажном здании, как правило, **не требуется**, если соблюдены условия действующих норм.

Обоснование:
Согласно **СП 7.13130.2013** (п. 7.2.2 и п. 7.3.1), система дымоудаления обязательна **только для коридоров**:
- **высотных зданий** (более **28 м**),
- зданий с **подвальными этажами** и отсутствием естественного проветривания,
- **многоэтажных** общественных и жилых зданий (от **2** этажей), где коридоры длинее **15 м** и не имеют естественного освещения.

Вывод для одноэтажного здания:
Если здание:
✓ **В один этаж**,
✓ **Без подвала** (или с естественной вентиляцией в подвале),
✓ Коридоры **менее 15 м** или имеют **естественное освещение** (окна, фрамуги),
то дымоудаление не требуется.

Что может потребоваться:
- **Естественная вентиляция** (открывающиеся окна или

Рис. 4

конструкции лифтовых шахт следует предусматривать из негорючих материалов, предел их огнестойкости не нормируется».

Или перефразируем: **в объеме Н2 не допускается размещать лифтовые шахты!**

Следует сначала изменить планировку, а затем проектировать ПДВ отдельно для Н2 и отдельно

для ЛШ. Данное предупреждения в рассуждениях ИИ мы не обнаруживаем.

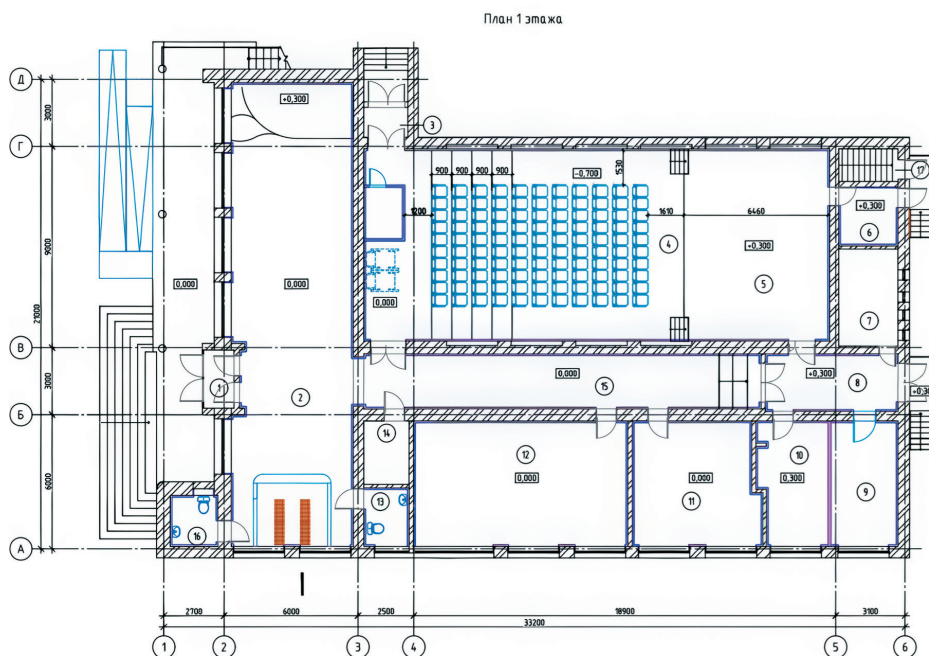
Или, например, следует принять решение о дымоудалении в коридорах одноэтажных зданий.

Запрос для ИИ: «Нужно ли делать дымоудаление из коридоров в одноэтажном здании?» Ответ приведен на рис. 4.

Следуя ответу ИИ, проектировщик не стал бы делать систему противодымной вентиляции. Однако при анализе планировки (рис. 5) мы можем выяснить, что библиотека, относящаяся к категоризируемым помещениям В1–В4 с постоянными рабочими местами, может повлиять на то, что в данном коридоре одноэтажного здания появятся системы ПДВ. СП 7.13130.2013, п. 7.2 (е): «Из каждого производственного или складского помещения с постоянными рабочими местами... Допускается проектировать удаление продуктов горения через примыкающий коридор из помещений площадью до 200 м²: производственных категорий В1, В2, В3, а также предназначенных для хранения или использования горючих веществ и материалов».

Преимущества внедрения нейросетей в проектирование ПДВ, которое активно продвигается в сообществе проектировщиков, следует оценивать критически. Такие плюсы, как:

- снижение трудозатрат и времени;
- повышение точности расчетов;
- возможность быстрой адаптации к изменениям требований, – очень условны и применимы к



Экспликация помещений 1-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Танцдр	3,0
2	Вестибаль	180,1
3	Танцдр	2,6
4	Зрительный зал	186,6
5	Сцена зала	55,2
6	Коридор	6,8
7	Электрощитовая	115
8	Коридор	15,3
9	Гридерная	16,8
10	Кабинет директора	16,9
11	Коридорная	29,6
12	Библиотека	53,9
13	Санитар	5,2
14	Бойлерная	5,9
15	Коридор	43,8
16	Санитар	4,9
17	Вход в подвал	3,5
		5016

Рис. 5

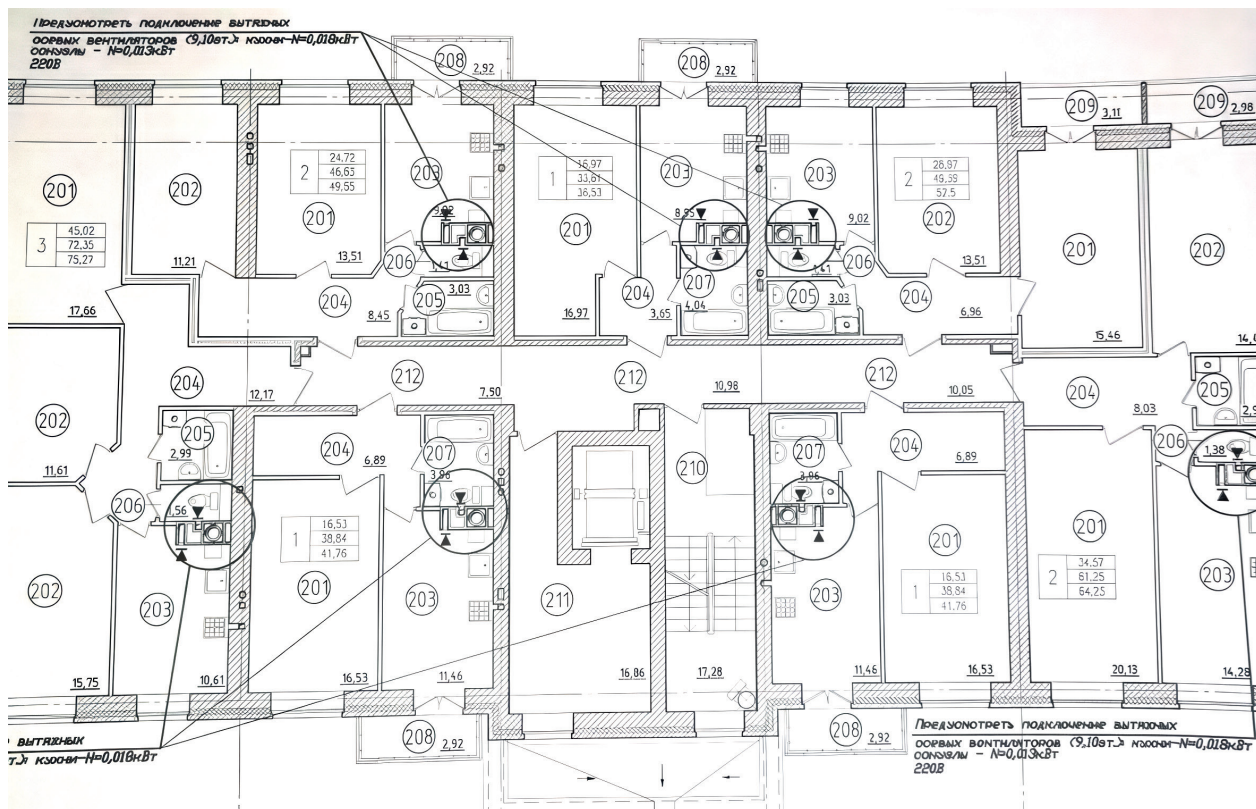


Рис. 6

простейшим задачам. Исходные данные, требующие предварительного полноценного анализа со стороны путей эвакуации, никаким образом не находят отражения в нейросетях. Заменить квалифицированного специалиста на данной стадии своего развития нейросети не могут.

Возможно, это станет реальным, когда для ИИ будет создан полноценный алгоритм работы с анализом здания на необходимость систем ПДВ, а это:

- проверка архитектурных решений в части путей эвакуации, горизонтальных и вертикальных связей;
- проверка необходимости обеспечения противодымной вентиляции на путях эвакуации;
- проверка необходимости обеспечения противодымной вентиляции в помещениях;
- проверка возможности переноса систем противодымной вентиляции из помещений в коридоры;
- проверка возможности исключения применения систем противодымной вентиляции;
- проверка необходимости применения приточных систем ПДВ;
- проверка возможности совмещения приточных и компенсирующих систем ПДВ;
- проверка выполнения требований ст. 85 123 ФЗ.

Вот еще несколько примеров, в которых ИИ не справляется с поставленными вопросами.

1. Запрос для ИИ: «Нужно ли делать дымоудаление в общежитии квартирного типа?» (рис. 6).

Ответ:

«### Вывод: Если общежитие квартирного типа **ниже 28 м** и не имеет протяженных общих коридоров, дымоудаление **не обязательно**. Но проект должен быть согласован с МЧС и соответствовать СП 7.13130.2020.

**1. Нужно ли дымоудаление в общежитии квартирного типа?*

Зависит от этажности и планировки:

- **до 9 этажей** – дымоудаление **не требуется** (если нет коридорной системы);
- **10 этажей и выше** – обязательно **устройство дымоудаления** из коридоров (СП 7.13130.2020, п. 7.2);
- **Квартирный тип** (отдельные выходы на лестницу) – если нет общих коридоров, дымоудаление **может не требоваться**.

Правильный ответ. Что такое протяженный общий коридор? ИИ, скорее всего, имеет в виду общие коридоры с незадымляемыми лестничными клетками и коридоры длиннее 15 м.

Начинать разбираться следует с исходников. К какому типу здания относится общежитие квартирного типа? Согласно ст. 32 ФЗ-123, это Ф1.3 – многоквартирные жилые дома, в т. ч. общежития квартирного типа; а значит, решение по системам ПДВ следует принимать по аналогии с жилыми домами.

Согласно СП 7.13130.2013, п. 7.2: «Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать: в) из коридоров без естественного проветривания при пожаре длиной более 15 м в зданиях с числом этажей два и более: производственных и складских категорий А, Б, В; общественных и административно-бытовых; многофункциональных».

То есть данный пункт не относится к жилым зданиям. Коридоры жилого здания оборудуются системами ПДВ в зависимости от расстояния от наиболее удаленной двери квартиры до выхода на путь эвакуации (по оси пути эвакуации), согласно СП 1.13130.2020, п. 6.1.8: «В секции жилого здания при выходе из квартир в коридор (холл, в т. ч. межквартирный), не имеющий оконного проема площадью не менее 1,2 м² в торце, расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до выхода непосредственно наружу, вестибюль (выделенный противопожарными перегородками 1-го типа), в лестничную клетку или в тамбур, ведущий в воздушную зону лестничной клетки типа Н1 или на лестничную клетку типа Н3, не должно превышать 12 м. При наличии оконного проема или системы противодымной вентиляции в коридоре (холле) это расстояние допускается принимать по таблице 3 как для тупикового коридора».

В данном общежитии квартирного типа расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до пути эвакуации в ЛК типа Л1 составляет 7 и 11 м, что менее 12 м, следовательно, устройство систем ПДВ не требуется.

2. Запрос для ИИ: «Нужен ли подпор в пожаробезопасную зону, выходящую в лестничную клетку типа Н2?» (рис. 7).

Ответ:

«### Вывод:

Подпор воздуха в пожаробезопасную зону, выходящую в лестничную клетку типа Н2, организуется для предотвращения задымления и обеспечения безопасной эвакуации».

Правильный ответ. Обратимся к исходникам. СП 1.13130.2020, п. 9.2.1: «Пожаробезопасные зоны могут предусматриваться следующих типов:

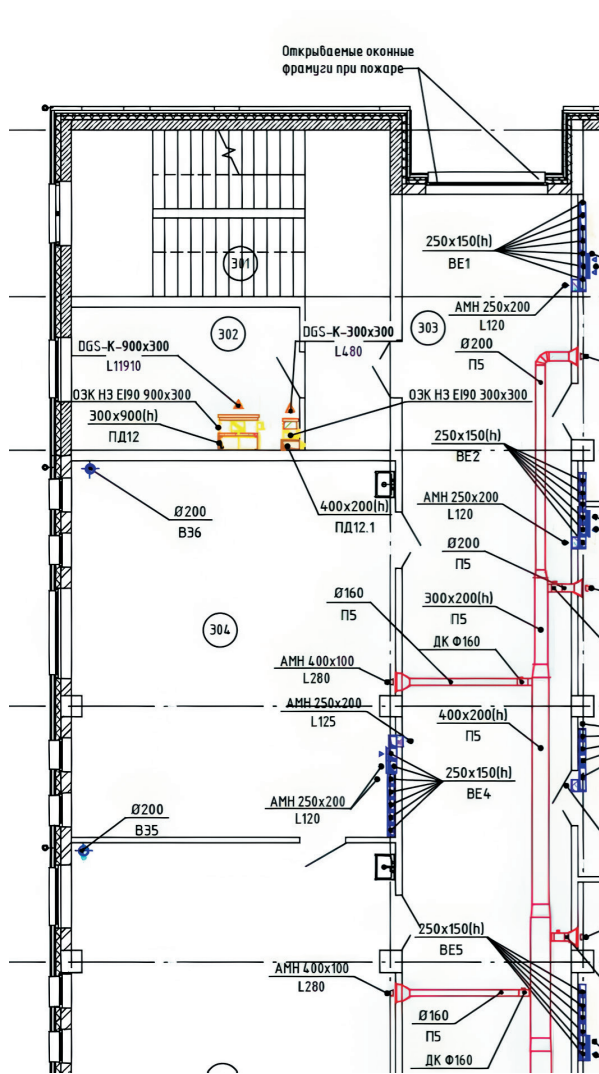


Рис. 7

- 1 тип: помещение, выделенное конструкциями с нормируемым пределом огнестойкости, с подпором воздуха при пожаре непосредственно в помещение, либо в тамбур-шлюз на входе в указанное помещение, либо отделенное воздушной зоной, размещенной перед входом в указанное помещение;
- 2 тип: зона, расположенная на эксплуатируемой кровле, открытом балконе, лоджии, веранде или галерее;
- 3 тип: пожарный отсек или пожарная секция, имеющие самостоятельные эвакуационные пути, выделенные противопожарными преградами с нормируемым пределом огнестойкости, обеспечивающими защиту людей от опасных факторов пожара во время пожара;
- 4 тип: лестничная клетка».

Помещение 302 (ПБЗ) можно отнести к 1 типу ПБЗ, когда перед ней находится тамбур-шлюз (функцию которого выполняет лестница типа Н2).

