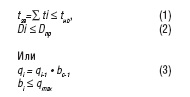
**Проблема беспрепятственной эвакуации людей из высотных зданий и пути её решения**

В.В. Холщевников

Критерии безопасности людей при эвакуации из высотных зданий и сооружений в чрезвычайных ситуациях, в частности, при пожаре, были сформулированы в результате работ, выполненных сотрудниками института архитектуры всероссийской академии художеств, кафедры архитектуры гражданских и промышленных зданий, центрального научно-исследовательского института противопожарной обороны МВД СССР. В нормировании они были впервые использованы при выполнении МИСИ контракта с ЮНЕСКО.

В систему строительного и противопожарного нормирования страны эти критерии введены СНиП II-2-80. До 1980 года явно выраженные критерии безопасности людей при пожаре в нормировании отсутствовали.

Критерии обеспечения безопасности были выражены аналитически:



В формулах (1), (2), (3):

tэв - время эвакуации людей, начиная с момента возникновения чрезвычайной ситуации ( пожара) до момента выхода людей в зону безопасности или на безопасный участок, мин.;

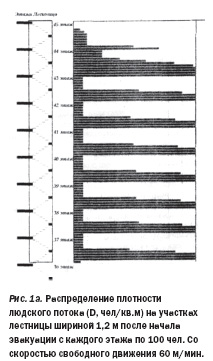
tнб - время, необходимое (допустимое) для эвакуации людей до достижения на участках эвакуации опасными факторами уровней, угрожающих здоровью и жизни людей, мин.;

Di – значение плотности людского потока на любом участке его эвакуации;

Dnp – предельно допустимая величина плотности людского потока, исключающая возможность образования их скоплений, в которых взаимное давление людей друг на друга может привести к физическому травматизму и удушью (компрессионная асфиксия); qi-1, и qi – интенсивность движения людского потока на смежных (предшествующем i-1 и рассматриваемом i) участках эвакуационного пути, чел./м. мин, т.е. количество людей, проходящих в каждую минуту через поперечное сечение пути; bi и bi-1 - ширина смежных участках пути, м.

Вполне очевидно, что выполнение соотношения (3) требует, чтобы величина людского потока (Рi-1 =qi-1 • bi-1), направляющегося к границе участка i, не превосходила его пропускной способности (Qi = qmax bi), что и является условием недопущения скопления людей перед ним.

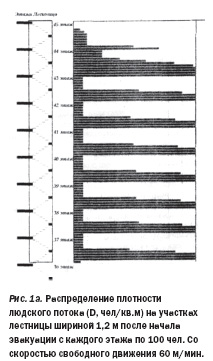
В СНиП 21-01-97\* эти аналитически выраженные критерии безопасности заменены словесным требованием обеспечить «своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей». Поскольку содержание этих терминов (своевременная, беспрепятственная) не раскрыто, то допускается их произвольное толкование. Оно обнаруживается в СНиП по проектированию общественных зданий и сооружений. Пункт 1.115 этих норм отменяет необходимость определения tнб.ac ним и tэв , при эвакуации людей по незадымляемой лестничной клетке.



Это оказалось столь удобно и проектировщикам и служащим госпожнадзора, что они, коллективно забыв об иерархии глав СНиП и ГОСТ и не обращая внимания на то, что этот пункт не отменяет требования обеспечить беспрепятственную эвакуацию на всех её этапах, единодушно сняли с себя юридическую и моральную ответственность за то, что будет с людьми в незадымляемой лестничной клетке. Это уже настолько укоренившаяся позиция, что недавний разработчик первой концепции обеспечения пожарной безопасности высотных многофункциональных зданий комплекса ММДЦ «Москва-Сити», при обсуждении 24 июня 2005 г. на научно-техническом Совете при Москомархитектуре новой концепции пламенно возражая против содержащихся в ней требований вести расчет эвакуации людей по незадымляемым лестничным клеткам.

Специалистам давно известно и сегодня от их имени ещё раз следует обратить внимание всех, кто имеет отношение к решению о строительстве того или иного высотного здания, что не соблюдение критериев (1-3), допущение одновременной, неорганизованной эвакуации из них, равнозначно рукотворному созданию для людей катастрофы.

Как было показано при одновременной эвакуации людей со всех этажей высотного здания в его незадымляемых лестничных клетках через несколько минут образуются (рис. 1) на уровне выходов с этажей людские потоки с максимальной плотностью. Такая плотность потока постепенно распространяется на всю лестницу. При этом часть людей долго не может выйти с этажей в лестничную клетку, а на выходе из неё постоянно на протяжении практически всего времени эвакуации поддерживается предельная плотность потока (выше 5, до 9 чел/м2). Естественно, что при таких плотностях скорость движения людей становится минимальной и эвакуация растягивается на часы. Но страшнее другое. Давление людей друг на друга в образовавшейся толпе достигает таких величин, что прогибаются ограждения из стальных труб диаметром 50 мм, сдавливание тела приводит к компрессионной асфиксии. Такие случаи известны не только медикам. Гибель людей в переуплотненной толпе при похоронах И.В. Сталина описана, например, в произведениях П. Проскурина и Е. Евтушенко. Подобное происходит и в наши дни: по заключению медицинской экспертизы 19 молодых женщин погибли в результате компрессионной асфиксии во время известной демонстрации в Тбилиси.



Имеется несколько проектных и организационных возможностей предотвращения возникновения подобных ситуаций при эвакуации из высотных зданий:

– значительное увеличение количества лестничных клеток,

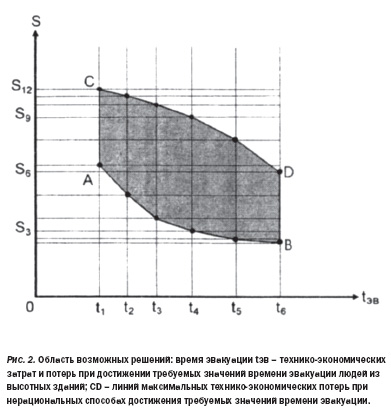
– поэтапная эвакуация;

– использование лифтов для эвакуации людей во время чрезвычайных ситуаций, в том числе при пожаре.

Конечно, идеальным решением было бы создание условий, позволяющих вообще не проводить эвакуацию людей. Но пока это мечта, сегодня необходимо оценивать реальные возможности.

Требование увеличить количество лестничных клеток может быть высказано в нормах прямо или косвенно, например, через установление весьма малых, как правило не аргументированных, допустимых расстояний от выходов из помещений до входа в лестничную клетку. За примером далеко ходить не нужно - «Расстояние от дверей любого помещения до эвакуационной лестницы должно быть не более 20 м» (п.3.32 Проекта МГСН «Многофункциональные высотные здания и комплексы»). Но в любом случае необходимо обосновать требуемое количество лестничных клеток. А чем обосновать? Ссылками на то, что американские специалисты в результате анализа последствий катастрофы 11 сентября 2000 года пришли к выводу о недостаточном количестве лестниц в зданиях Всемирного Торгового Центра? Не аргумент - они сами не знают сколько их нужно. А специалисты ведущих европейских стран только недавно создали специальную комиссию, чтобы разобраться в причинах образования скоплений людей.

Критерием для определения необходимого количества лестничных клеток в высотном здании могло бы быть недопущение в них потоков с плотностью более 4 чел/м2 при одновременной эвакуации людей со всех этажей. Такие ситуации определяются моделированием движения людских потоков. Только не следует пользоваться для этого моделями американских фирм (например, знаменитой SOM), поскольку они используют гидроаналогии, закономерности которых противоречат установленным кинематическим и психофизиологическим закономерностям людских потоков. Однако полученные решения требуют внимательной оценки. Во-первых, потому, что длительное движение даже по лестнице вниз вызывает у них сильное утомление. По данным зарубежных исследователей люди испытывают усталость при 5 минутах спуска по лестнице, а при спуске приблизительно с 18 этажа «страдают от усталости». Во-вторых, потому, что это будет очень дорогостоящее решение, ставящее под сомнение технико-экономическую целесообразность строительства высотного здания. На диаграмме (рис. 2) «стоимость коммуникационных путей (и связанных с ними планировочных решений здания) - время эвакуации» такое решение соответствует кривой CD максимальной стоимости.



Гораздо более целесообразное решение дает организация поэтапной эвакуации. Впервые она была предложена в 1969 году, декларировалась в нескольких редакциях норм по противопожарной безопасности при разработке систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), но необходимая для неё очень четкая и вариабельная организация осталась не проработанной. Но даже интуитивно применившие её специалисты восхищаются её эффективностью. Организация поэтапной эвакуации позволяет обеспечить беспрепятственное движение людских потоков, не влияя значительно на стоимость объемно-планировочных решений высотных зданий.

Однако остаются проблемы высокой физической и психологической утомляемости людей при их пешеходной эвакуации и её продолжительность. Как и 35 лет назад остаётся рекомендовать, как наиболее рациональное решение проблем эвакуации людей из высотных зданий, организацию их поэтапной эвакуации с использованием лифтов. По данным зарубежных исследований большая, а часто и большая часть людей успевает эвакуироваться из многоэтажных зданий при помощи лифтов до их отключения. За прошедшие 35 лет возросла надёжность лифтовых установок и главное, многократно увеличилась их противопожарная защита. Сегодня уже сами пожарные требуют установки противопожарных лифтов для доставки своих подразделений к этажу пожара. Но до сих пор они, «заботясь» о безопасности людей, запрещают им в случае пожара воспользоваться для эвакуации техническим устройством, благодаря которому стало возможным само существование высотных зданий, и посылают их в толкучку в незадымляемую лестничную клетку на время сопоставимое с продолжительностью пожара. Парадоксальная ситуация, которая давно требует своего разрешения. Сведения из-за рубежа свидетельствуют, что наконец-то, после катастрофы 11 сентября 2000 г, среди специалистов и США, и Европы окончательно возобладало мнение о целесообразности использования лифтов для эвакуации людей и необходимости поиска для этого соответствующих технических решений.

В заключение обсуждаемой проблемы следует обратить внимание на её следующий аспект. Потеря высотного здания в результате ЧС является, конечно, большим градостроительным ущербом и безусловно оказывает на общество громадное моральное воздействие. Тем не менее, «проблема сохранения здания, как имущественной ценности относится к вопросам страхования и решается в каждом конкретном случае посредством соглашения между владельцем и страховой компанией. Сохранение же жизни и здоровья людей – ответственность государства, определяющая основной смысл Федерального закона «О техническом регулировании» Поэтому обеспечение безопасности людей в любом высотном здании показатель реальной степени ответственности государства перед каждым из его жителей, а не предмет компромисса интересов сторон, участвующих в его создании и эксплуатации.