

Т.Ж. Шахуов, Д.А. Самошин (Казахстан, Россия)
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: inbox-d@mail.ru)

О СОСТАВЕ ЛЮДСКОГО ПОТОКА И ВМЕСТИМОСТИ МЕЧЕТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭВАКУАЦИИ

Проблемы безопасной эвакуации людей из культовых зданий слабо отражены в нормативных документах. Решён первый блок задач, необходимых для анализа безопасности процесса эвакуации людей – определён половозрастной состав людей, посещающих мечеть. Установлена связь между площадью молельного зала и численностью людей для определения расчётной вместимости мечети.

Ключевые слова: мечеть, культовые здания, молельный зал, эвакуация.

T.Zh. Shakhuvov, D.A. Samoshin (Kazakhstan, Russia)

ABOUT COMPOSITION OF THE HUMAN FLOW AND CAPACITY OF THE MOSQUE FOR SAFETY ASSESSMENT OF EVACUATION

The problems safe evacuation of people from religious buildings poorly reflected in regulatory documents. The first block of tasks required for the analysis of safety evacuation process – defined gender and age composition of the people attending the mosque was solved. The relationship between the area of the prayer hall and the number of people for the definition of the estimated capacity of the mosque was defined.

Key words: mosque, religious buildings, the prayer hall, the evacuation.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 16 августа 2016 г.

Введение

Значительная часть требований пожарной безопасности, содержащаяся в действующих сегодня нормативных документах, является наследием советского прошлого. Однако в то время, проектированию и тем более обеспечению безопасности культовых зданий уделялось крайне незначительное внимание. Как следствие, в настоящее время к зданиям такого типа не сформирован необходимый комплекс требований.

Исследований, касающихся обеспечения безопасности людей при пожаре в культовых зданиях проведено сравнительно немного. Среди отечественных исследователей, занимающихся вопросами безопасности людей в культовых зданиях можно отметить Шидловского Г.Л., Таранцева А.А. [1]. Общие вопросы пожарной безопасности рассматривались в рамках выпускных квалификационных работ в Академии гражданской защиты МЧС России [2]. Выполнены отдельные исследования особенностей процесса эвакуации из зданий православных храмов [3]. Рассматривалась возможность удаления продуктов горения из молельных залов [4] через открывающиеся окна в верхней части молельного зала.

Следует отметить, что и за рубежом опубликовано ограниченное количество работ. Например, некоторые требования в области обеспечения пожарной безопасности имеются в нормах (в частности в International Building Code), решаются отдельные задачи общей оценки пожарной безопасности [5] и повышения эффективности автоматических установок пожаротушения [6]. Данные работы позволяют отталкиваться от определенного опыта их авторов, и помогают при постановке конкретных задач для обеспечения пожарной безопасности в зданиях указанного назначения.

Таким образом, следует отметить, что опубликовано относительно небольшое количество работ, в основном по православным культовым зданиям. Исследований, касающихся безопасной эвакуации в мечетях фактически выполнено не было. Для решения блока задач, связанных с обеспечением безопасной эвакуации из зданий мечети необходимо решить ряд вопросов – первый из которых касается расчётной численности людей в мечетях. Для этого необходимо связать площадь молельного зала и площадь горизонтальной проекции людей, что в свою очередь требует установления состава людей, посещающих мечети по полу и возрасту.

Состав людского потока в мечети

Одним из первостепенных вопросов, который требовал рассмотрения, явился вопрос исследования демографического состава функционального контингента. С целью исследования состава людского потока по половому и возрастному разделению людей, приходящих в мечеть, авторами в пятничные дни, когда мечеть наполнялась прихожанами полностью, были проведены натурные наблюдения.

Наблюдения проводились в различные времена года (зима, весна) с отличными друг от друга погодными условиями с декабря 2015 года по апрель 2016 года в дни совершения пятничных молитв. Каждый такой день мечеть посещало около 10 *тыс.* человек. Всего наблюдениями были охвачены свыше 40 *тыс.* чел. Полученные результаты представлены на рис. 1. Анализ результатов наблюдений показывает, что:

- основной контингент прихожан – это мужчины трудоспособного возраста (молодежь и люди, которые по своим физиологическим особенностям имеют довольно высокую скорость движения);
- фактическая вместимость женского молельного зала не превышает нормативную численность, которую готово принять святилище для женщин;
- малый процент посещаемости мужчин престарелого возраста, для которых предоставлены специально выделенные для них сидячие места. Мужчины этой категории, как правило, не торопятся расходиться после молитвы и покидают здание, когда основной людской поток уже вышел;
- мусульмане стараются не приводить детей в мечети по праздничным и пятничным дням, это обуславливается, прежде всего, заботой о них. Никто не желает, чтобы дискомфорт, который испытывают прихожане в эти дни, в результате большого количества людей, коснулся их детей.

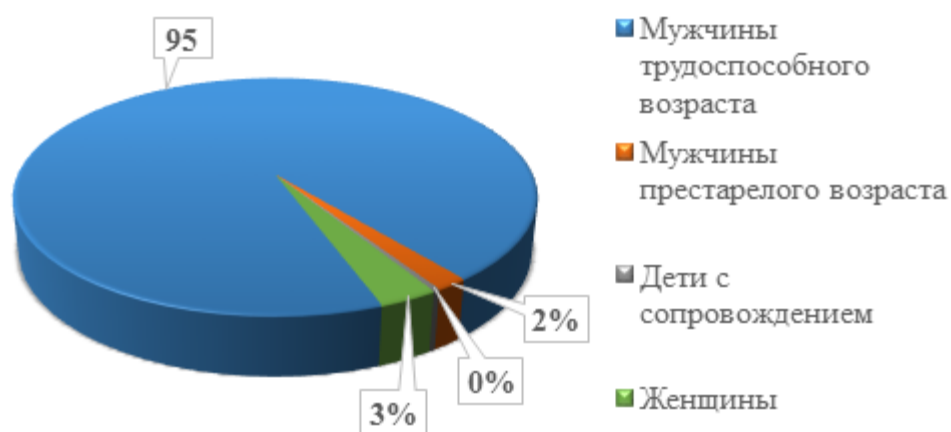


Рис. 1. Данные по посещаемости мечети различными группами прихожан в пятничные дни

Малое количество приходящих на молитву в мечеть женщин и детей несовершеннолетнего возраста, обуславливается дозволенности в религии совершать им молитву дома, не приходя в дома Аллаха, чего нельзя сказать о мужчинах, которым посещение коллективных молитв является крайне желательным.

Исходя из сказанного выше, в дальнейшем авторами рассматривалось именно расположение мужчин в мечети.

Установление связи площади и численности людей в мечети

Площадь мечетей проектируют по нормам, которые больше относятся к православным храмам (СП 31-103.99; МДС 31-9.2003; СП 1.13130.2009). Так сложилось, что в настоящее время нет норм, регламентирующих проектирование и строительство мечетей. Касаясь установления связи площади и численности людей в мечети требуются методы и решения, учитывающие специфику мусульманского богослужения. Хотя и в вопросах нормативной вместимости православных храмов не все так однозначно. Например, в СП 31-103.99 говорится, что минимальная площадь для одного прихожанина – $0,25 \text{ м}^2/\text{чел.}$ МДС 31-9.2003 приводит цифру – $0,33 \text{ м}^2/\text{чел.}$ однако в последующих рекомендациях МДС 31-9.2003, площадь, приходящая на одного человека, варьируется от $0,33$ до $0,17 \text{ м}^2/\text{чел.}$ В последующем, в этих же документах говорится, что общая площадь храма должна приниматься из расчёта от $0,5$ до 1 м^2 на одного человека, без учёта солей с клиросами и алтаря, что при решении обратной задачи даст вместимость храма, противоречащую всем вышеприведённым числам [3].

В Дни религиозных праздников и пятничных молитв, мечети заполняются прихожанами до такой степени, что пройти между ними не представляется возможным (рис. 2), и количество человек, заявленных в проект, которое может вместить здание, далеки от реальной ситуации.



Рис. 2. Заполнение молитвенного зала во время коллективных молитв

В исследованиях, проводимых за рубежом [7], имеются рекомендации по необходимым размерам для одного молящегося, равные $0,8 \times 1,2$ м, что составляет $0,96 \text{ м}^2$. Натурные наблюдения на реальных молитвах явно опровергают данные показатели, так как в реальности на коллективных молитвах верующие прижимаются плечом к плечу друг к другу настолько это возможно, соответственно количество людей превышает нормативную вместимость мечети.

Касаясь отечественных норм, то следует сказать, что в настоящее время разрабатывается проект СП "Культовые здания. Требования пожарной безопасности", в котором планируется внести отдельный класс функциональной пожарной опасности – "Объекты религиозного назначения. Требования пожарной безопасности". Там утверждается, что при расчёте параметров путей эвакуации и эвакуационных выходов количество молящихся в культовых зданиях следует принимать:

- для молельных залов культовых зданий с расчётным числом посетителей – исходя из количества сидячих мест плюс количество людей, определенное из зависимости на одного человека $0,8 \text{ м}^2$ площади молельного зала, не занятой оборудованием;
- для молельных залов культовых зданий с нерасчётным числом посетителей – из расчёта на одного человека $0,5 \text{ м}^2$ площади молельного зала, включая площадь, занятую оборудованием;
- для остальных помещений – в соответствии с функциональным назначением этих помещений.

В мусульманских культовых зданиях специальных сидячих мест нет. В связи с этим, расчётная численность людей в мечети определяется из расчёта $0,5 \text{ м}^2/\text{чел}$ (в этом случае учитывается общая площадь молельного зала). Однако в нормах есть еще одна цифра $0,8 \text{ м}^2/\text{чел}$ (в расчёте учитывается свободная от оборудования и конструкций площадь). Важно отметить, что в дни религиозных праздников, молитва совершается не только в молельном зале, но и проходах и иных местах, где могут расположиться верующие (рис. 3).



Рис. 3. Пятничная молитва на лестничном марше

По всей видимости, авторы проекта СП учитывают некие средние по всем видам культовых зданий показатели, хотя очевидно, что необходимо дифференцировать здания, как минимум, по конфессиональному признаку (христианство, ислам, буддизм и т.п.). Отметим, что даже в христианской церкви, размещение людей и процесс эвакуации будут отличаться. Например, в католической и протестантской церквях есть сидячие места для посетителей, а в православных – нет. Это ведет к формированию людских потоков в источниках с совершенно различными параметрами, что оказывает существенное влияние на параметры людских потоков в ходе дальнейшего движения к выходам.

Возвращаясь к мечетям, следует указать, что на реальных же коллективных молитвах люди стоят, прижавшись плечом к плечу друг к другу, сохраняя при этом равнение в рядах. Это, безусловно, влияет на занимаемую ими площадь. По причине деформации тела и одежды расчётная площадь, занятая одним человеком, совершающим молитву в составе ряда, даст иной показатель площади, нежели человек таких же габаритов, совершающий молитву отдельно (рис. 4).



Рис. 4. Слитное расположение молящихся в рядах

Исходя из вышесказанного, необходимо измерить площадь молящегося в составе ряда, а также площадь, занятая одним человеком индивидуально (не в ряду) при молитве, что позволит определить и рассчитать реальную вместимость молельных залов и мечетей в целом. Исходя из наблюдений на реальных молитвах, для решения этой задачи было применено 2 способа:

1. Для определения площади, занимаемой одним молящимся в молельном зале, следует длину ряда разделить на количество человек, присутствующих в ряду, по формуле:

$$S_m = L_p / N_p,$$

где S_m – площадь, занимаемая одним молящимся, находящимся в ряду;

L_p – длина ряда;

N_p – количество человек в составе ряда.

При произведении расчётов, выявлена величина, которую занимает в составе ряда один человек, равная $0,6 \text{ м}^2$.

Путём определения средней площади горизонтальной проекции молящегося в положении при молитве.

Как известно, при совершении намаза (молитвы) следует принимать различные положения (позы) туловища (рис. 5) [8]. Исходя из вышесказанного будет недостаточно знать только площадь проекции человека, в виду особенностей исламского богослужения. Необходимо определить площадь, занимаемую одним человеком в различных положениях при молитве, выверить необходимое для этого расстояние, а также расстояние, которые мусульмане соблюдают между рядами.



Рис. 5. Положения при молитве

Известно, что при выполнении намаза (молитвы) в исламе существуют такие положения:

- стоя (руки, поднятые до уровней ушей);
- поясной поклон;
- земной поклон;
- сидя.

Наибольшую площадь занимает человек в положении земного поклона. Замеры людей в указанных позах показали, что площадь горизонтальной проекции мужчины средней комплекции в статичном положении составила в среднем $0,55 \text{ м}^2$ (рис. 6). Однако, для смены позы и необходимого минимального пространства для совершения религиозных действий необходимо не менее $0,6 \text{ м}^2$.

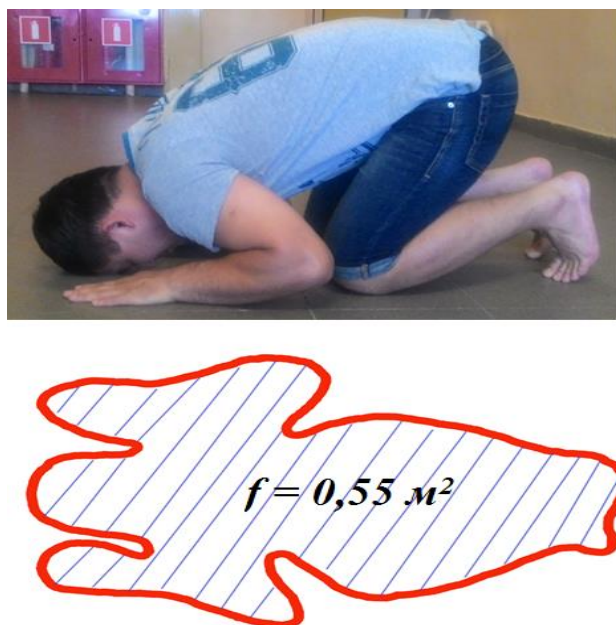


Рис. 6. Площадь, занимаемая при земном поклоне

Безусловно, проектировщикам и расчётчикам удобнее оперировать общей площадью зала (как, например, это сделано в СП 1.13130 для торговых залов). Иначе необходимо принимать во внимание внутреннее убранство мечетей [9], которое предполагает расположение минбара (кафедры), лестничных маршей, различное количество колонн (рис. 7) и т.п. Иными словами, при определении полезной площади молельного зала следует учитывать площадь в молельном зале, занятую конструкциями и оборудованием.

В этой связи, авторами были рассмотрены наиболее характерные, с точки зрения архитектурного исполнения, мечети Москвы, в которых внутреннее убранство молельных залов явно отличалось друг от друга:

- Московская соборная мечеть, расположенная по адресу: Выползов переулок, д. 7;
- Мечеть "Ярдям", расположенная по адресу: г. Москва, ул. Хачатуряна, 8, к. 4;
- Историческая мечеть г. Москвы, расположенная по адресу: ул. Большая Татарская, д. 28 с. 2;

Соотношение количества людей и площади молельного зала показало, что с учётом площади занятой оборудованием, количество человек можно определять из расчёта $0,7 \text{ м}^2/\text{чел.}$

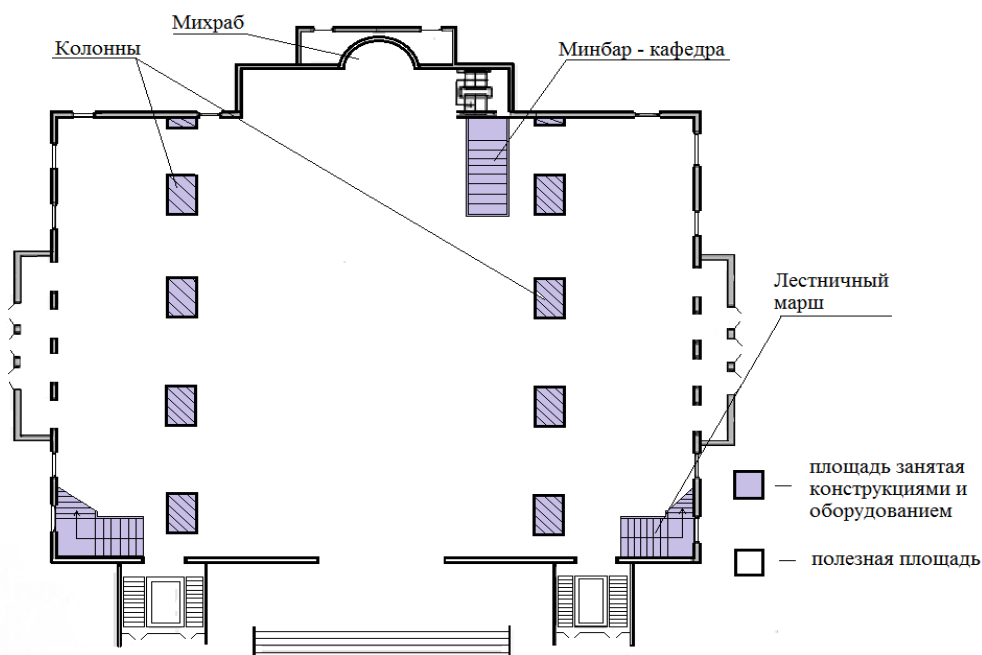


Рис. 7. Расположение в молельном зале конструкций и оборудования

Заключение

Мусульманские культовые здания (мечети) – здания с чрезвычайно высоким количеством посещающих их людей. По всей видимости, среди зданий всех классов функциональной пожарной опасности, относительная удельная площадь, приходящаяся на одного человека в мечетях будет одной из самых высоких. Очевидно, что вопросы безопасной эвакуации в случае возникновения пожара (или иной чрезвычайной ситуации) должны быть проработаны самым тщательным образом. Однако, в нормах не содержится практически никакой информации, необходимой для решения этой задачи.

В рамках настоящей работы определен состав людского потока – свыше 95 % людей, посещающих мечеть – это мужчины трудоспособного возраста. Установлена связь между площадью молельного зала и возможным количеством посетителей. Их численность можно определить из соотношения $0,6 \text{ м}^2$ площади, свободной от оборудования, конструкций и элементов убранства зала на 1 человека, либо, если их совокупная площадь не известна – $0,7 \text{ м}^2/\text{чел.}$ При определении расчётной численности людей, следует иметь в виду, что во время пятничных молитв и больших религиозных праздников, верующие располагаются не только в самом молельном зале, но и на любых свободных местах – например, на маршах лестниц. Таким образом, зная, кто и в каком количестве посещает мечеть, представляется возможным выявить особенности процесса эвакуации, что и является задачами дальнейшего исследования.

Литература

1. **Шидловский Г.Л., Таранцев А.А.** Основные проблемы обеспечения безопасности людей при эвакуации людей из культовых зданий // VI междунар. науч.-практ. конф. "Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации, последствий ЧС". С.-Пб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. 2007.
2. **Хутуев В.В.** Предложения по повышению уровня пожарной безопасности культовых объектов мусульманского толка и массовых мероприятий ислама: выпускная квалификационная работа. М: Академия гражданской защиты, 2007. 63 с.
3. **Самошин Д.А., Матвеева Н.П.** Проблемы безопасной эвакуации людей из культовых зданий православной церкви // Технологии техносферной безопасности. Вып. 6 (52), 2013.
4. **Лицкевич В.В., Присадков В.И., Мусликова С.В. и др.** Противодымная вентиляция с естественным побуждением для молельных залов храмов // Пожарная безопасность. Вып. № 1. 2016. С. 65-68.
5. **Arvidson M.** Experience with Fire Suppression Installations for Wood Churches in Sweden // Journal of Fire Protection Engineering. May 2008. Vol. 18, 2. Pp. 141-159.
6. **Copping A.G.** The Development of a Fire Safety Evaluation Procedure for the Property Protection of Parish Churches // FireTechnology. 2002. Vol. 38. Pp.319-334.
7. **Akel Kahera, Latif Abdumalik, Craig Anz.** Design Criteria for Mosques and Islamic centers. Art, Architecture and Worship, 2009.
8. **Магомедзоев М.** Ислам: основы. Эксмо, 2010. 288 с.
9. **Шукуров Ш.М.** Архитектура современной мечети / Прогресс-Традиция, 2013.