

*Д.А. Самошин, Р.Н. Истратов*  
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: info@FireEvacuation.ru)

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭВАКУАЦИОННОГО СТУЛА ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ПРИ ПОЖАРЕ**

*Проведён анализ проблем спасения людей с ограниченными возможностями при пожаре по лестницам. Авторами экспериментально исследованы различные способы транспортировки: переноски на руках, на носилках, на кресле-коляске и с использованием эвакуационного стула. Результаты испытаний показали наибольшую эффективность эвакуационного стула.*

*Ключевые слова: спасение, люди с ограниченными возможностями, эвакуационный стул.*

*D.A. Samoshin, R.N. Istratov*

## **AN EXPERIMENTAL EVALUATION OF RESCUE OPERATION OF DISABLED PEOPLE WITH AN EVACUATION CHAIR**

*The problems of disabled persons rescue along stairs are discussed in the paper. The authors experimentally evaluated various ways of rescue operation: by carrying out by hands, on stretchers, on wheel-chairs and with an evacuation chair. The tests revealed that the most effective means of rescue is evacuation chair.*

*Key words: rescue, disabled people, evacuation chair.*

Одной из наиболее уязвимых групп лиц при пожарах являются люди с ограниченными возможностями, что может быть вызвано их инвалидностью, преклонным возрастом или различными заболеваниями. Уязвимость обусловлена ухудшенным слухом и зрением, снижением возможностей воспринимать и обрабатывать информацию, нарушениями равновесия и ходьбы, общей слабостью организма, пониженной мобильностью либо полным отсутствием возможности самостоятельного движения.

По официальной статистике ВНИИПО МЧС России [1] за 2011 год, при пожарах погибли 4320 инвалидов и пенсионеров. Граждан старше 60 лет за этот же период – 3240 человек. Основной причиной гибели людей является отравление токсичными продуктами горения или термического разложения, что составляет 70,54 % от всех причин гибели при пожаре. Главной причиной, способствующей гибели людей, является несвоевременная эвакуация из здания [1], при этом по причине болезни и физических недостатков, затрудняющих или исключающих возможность самостоятельного передвижения, погиб 751 человек.

Государственная политика направлена на обеспечение социального равноправия и создания доступной для всех граждан архитектурной среды [2]. Это обуславливает необходимость разработки мероприятий не только по доступу инвалидов в здание, но и для создания возможности покинуть тот или иной объект инфраструктуры при возникновении пожара. Особенно остро проблема

обеспечения пожарной безопасности стоит в местах массового пребывания людей с физическими ограничениями – в больницах, поликлиниках и домах-интернатах для престарелых и инвалидов [3-5] ввиду объективной невозможности обеспечить необходимое количество спасателей из числа персонала.

Изменения, внесенные законом № 117-ФЗ от 10.07.2012 г. в Федеральный закон № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", являются прогрессом в решении проблемы вертикальной эвакуации, так как защищенные лифты разрешено использовать для спасения групп населения с ограниченными возможностями. Однако эти же изменения нивелировали часть 15 ст. 90 ФЗ 123, в которой были четко изложены положения, при которых здание в обязательном порядке должно быть оборудовано защищенным при пожаре лифтом. В настоящее время требования к оснащению зданий такими лифтами можно обнаружить лишь в п. 7.4.6 СП 54.13330.2011 "Здания жилые многоквартирные" и в п. 5.1.34. СП 113.13330.2012 "Стоянки автомобилей".

Существует еще и психологическая проблема использования лифтов, связанная с их многолетним запретом для использования при пожаре. Среди инвалидов различных групп, согласно данным проведенного авторами опроса, количество людей, категорически отказавшихся от такого способа спасения, составляло от 21,1 % до 48,6 %, а среди здоровых людей – до 51,9 %. Именно поэтому на первый план обеспечения безопасности уязвимых людей при пожаре выходит поиск оптимальных способов для осуществления их спасения.

Из всех этапов эвакуации наиболее трудным является передвижение по лестнице. Для ослабленных болезнями людей, немобильных пациентов прикованных к постели, и инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, лестница может стать непреодолимой преградой.

С целью установления оптимальных способов транспортировки людей с физическими ограничениями, специалистами Учебно-научного комплекса проблем пожарной безопасности в строительстве Академии ГПС МЧС России были проведены эксперименты по определению наиболее эффективного способа спасения при движении по лестнице вниз без использования лифта. Безусловно, существует огромное количество способов [6], многие из которых также были экспериментально оценены авторами, однако ниже рассмотрены варианты, наиболее часто встречающиеся на практике: вынос на руках одним или двумя спасателями (рис. 1а, 1б), вынос на носилках (рис. 1в), переноска на кресле-коляске (рис. 1г). В качестве главного критерия выбора наиболее эффективного способа спасения были приняты скорость перемещения человека, количество спасателей и требования к их физической подготовке.

Важно подчеркнуть, что скорость переноски существенным образом зависит от веса спасаемого человека и физической подготовки спасателей, что обуславливает значительный разброс значений оцениваемых параметров. В связи с этим для каждой из серий экспериментов приведены средние значения.



**Рис. 1.** Экспериментальная оценка эффективности спасения маломобильных и немобильных людей различными способами:  
*а)* переноска на плече одним человеком; *б)* переноска хватом "замок" из четырех рук двумя людьми; *в)* на носилках; *г)* на кресле-коляске

Эксперимент по переноске людей на руках, рис. 1*а*, 1*б*, проводился различными хватами при помощи одного и двух человек. Средняя скорость переноски людей по лестнице вниз составила около  $65 \text{ м/мин}$ . Однако высокая степень интенсивности мышечной работы и энергетические затраты организма спасателей ограничивают время их работы и, как следствие, количество вынесенных людей, что также делает такой способ недоступным для спасатель-женщин. Важно подчеркнуть, что из-за возникающих при транспортировке рассматриваемым образом нагрузок, для определенной части людей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, такой способ противопоказан.

Транспортировка людей при помощи носилок (рис. 1*в*), в сравнении с переноской на руках, оказалась более удобной для спасателей. Однако к проблеме их физической усталости добавляется сложности с маневрированием на лестничной площадке, что ведёт к общему снижению скорости, составляющей, по результатам замеров,  $45 \text{ м/мин}$ . Предельный вес переносимых людей для большинства спасатель-женщин, участвующих в эксперименте, составлял  $90 \text{ кг}$ .

При транспортировке людей на кресле-коляске по лестнице вниз (рис. 1з) отмечается резкое снижение функциональных возможностей организма спасателя, делая его неприменимым для женщин, и вызывает частые остановки для отдыха. Средняя скорость транспортировки человека составила около 20 м/мин.

Таким образом, в больницах или домах-интернатах для престарелых и инвалидов спасение способами, показанными на рис. 1а и рис. 1в, будет невозможным, по меньшей мере, для трети персонала, так как именно такую часть составляют медработники-женщины. Более того, указанными способами люди с травмами не могут быть эвакуированы из-за тряски и формы посадки, определяемой не медицинскими показателями, а способом спасения.

Анализ зарубежного опыта показал, что для решения этой проблемы широкое распространение получил так называемый *эвакуационный стул* – устройство для эвакуации инвалидов и других маломобильных групп населения, предназначенное для транспортировки человека по горизонтальному пути и по лестнице.

Исследование серийных зарубежных образцов на лестницах различной ширины, уклона, конструктивного исполнения и веса спасаемого человека позволило авторам выявить характерные недостатки и разработать с учётом их устранения опытный образец эвакуационного стула (рис. 2).



Рис. 2. Эвакуационный стул и его основные узлы

В первую очередь, была решена задача оптимальной развесовки, обеспечивающей равномерное распределение нагрузки транспортируемого человека по всей площади рамы эвакуационного стула. Это конструктивное решение существенно облегчает управление им при различных маневрах и устраняет неудобства и излишние физические нагрузки при осуществлении поворота на лестничной площадке. Кроме этого, в отличие от зарубежных экземпляров, в отечественном образце авторами, за счёт определенного исполнения нижней части рамы, решена проблема преодоления перепадов высот при движении по горизонтальным участкам пути, в особенности при преодолении порогов в дверных проёмах.

Основным преимуществом использования эвакуационного стула является то, что спасаемого человека не выносят, а вывозят, в том числе по ступеням лестницы, что обуславливает невысокие нагрузки на опорно-мышечный аппарат спасателя. Это позволяет транспортировать спасаемого с высокой скоростью – 45 м/мин при движении по лестнице вниз и до 100 м/мин при движении по горизонтальному пути. Обобщение результатов экспериментов приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Обобщенные результаты экспериментов по транспортировке человека с ограниченными возможностями по лестнице вниз**

Параметры	Переноска на руках	Носилки	Инвалидное кресло	Эвакуационный стул
Необходимое количество человек	1-2	2	2	1
Средняя скорость $V$ , м/мин	65	45	20	45
Доступность для спасателей-женщин	Нет	Да	Нет	Да

Рассматривая различные способы выноса пострадавших из многоэтажного здания (на руках, носилках, кресле-коляске, специальном одеяле и с использованием эвакуационного стула) к аналогичным результатам пришли авторы исследования [7]: для эвакуации по лестнице наиболее оптимальным является использование эвакуационного стула.

Не только российские документы, но и нормы ряда стран, например, Австралии [8], Великобритании [9] и США [10], требуют обеспечить эвакуацию (спасение) всех людей, независимо от их физического состояния. Несмотря на то, что в зарубежных нормах [8-10] не содержатся прямых требований к способам спасения, последние 20 лет именно эвакуационные стулья выполняют функцию основных спасательных устройств для людей с ограниченными возможностями при пожаре (рис. 3).



**Рис. 3.** Типовое размещение эвакуационного стула: между выходом из помещения и входом в лестничную клетку (на примере помещений учебного корпуса Кембриджского университета)

Рассмотрев многообразие методов спасения (выноса) маломобильных и немобильных людей из здания при пожаре, экспериментально подтверждена высокая эффективность (высокая скорость, небольшие физические нагрузки и доступность для спасателей-женщин) использования для этой цели эвакуационного стула. Описанная в настоящей статье разработка делает здания различного назначения более доступными, и что весьма важно, более безопасными для наиболее уязвимых при пожаре групп граждан.

### Литература

1. *Пожары* и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник / Под общей редакцией Климкина В.И. М.: ВНИИПО МЧС России, 2012. 137 с.
2. Конвенция о правах инвалидов // Принята резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 61/106 от 13.12.2006, ратифицирована на основании Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ.
3. *Самошин Д.А., Истратов Р.Н.* Оценка мобильных качеств пациентов различных отделений городских клинических больниц // Пожаровзрывобезопасность, № 12, 2011. С. 42-44.
4. *Холщевников В.В., Самошин Д.А., Истратов Р.Н.* Эвакуация людей с физическими ограничениями // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. № 3 (43), 2012. 9 с.
5. *Kholshchevnikov V., Samoshin D., Istratov R.* The problems of elderly people safe evacuation from senior citizen health care buildings in case of fire // Proceedings of 5th International Symposium "Human Behaviour In Fire". Cambridge. Uk, 2012. Pp. 587-593.
6. *Мухина С.А. Тарновская И.И.* Практическое руководство к предмету "Основы сестринского дела": Учебное пособие. М.: Родник, 2002. 106 с.
7. *Adams A.P.M., Galea E.R.* An Experimental Evaluation of Movement Devices Used to Assist People with Reduced Mobility in High-Rise Building Evacuations. Pedestrian and Evacuation Dynamics 2010 // 5th Int Conf. Proceed-ings. March 8-10, 2010. Springer, New York, NY, Peacock, R.D., Kuligowski, E.D., and Averill, J.D., Editor(s), 2011. Pp 129-138.
8. *Australian Standard AS 3745-2009.* Planning for emergency for facilities.
9. *BS 5588-8:1999.* Fire precautions in the design, construction and use of buildings. Code of practice for means of escape for disabled people, 1999.
10. *Americans with Disabilities Act (ADA) Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities* U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, 1999.

Статья опубликована 21 июня 2013 г.