

3.Ершов С.В., Кузнецов В.Б., Калинин Е.Н. К вопросу о пропитке тканой матрицы наполнителем при создании композитных материалов // Молодые ученые — развитию текстильно-промышленного кластера (Поиск — 2018). Сборник материалов. – 2018.

4.Суворов И.А., Ершов С.В., Кузнецов В.Б.Компьютерное моделирование как инструмент в создании композитных материалов // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС - 2018). Сборник материалов – 2018, Часть 1, С. 17 – 19.

УДК 678.023:66

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ФИЛЬТРУЮЩЕГО САМОСПАСАТЕЛЯ**

### **FEATURES OF DESIGN OF THE STRUCTURE OF THE FILTERING SELF-RESCUER**

О.В. Метелева, М.В. Сурикова, С.В. Леппяковская  
O.V. Meteleva, M.V. Surikova, S.V. Leppyakovskaya

Ивановский государственный политехнический университет  
Ivanovo state polytechnical university  
E-mail: olmet07@yandex.ru, surikovsm@mail.ru, leppya@mail.ru

**Рассмотрена актуальность проектирования и совершенствования бытового фильтрующего самоспасателя. Выполнен анализ существующих систем крепления самоспасателей, выявлены основные недостатки, влияющие в целом на стабильность посадки, удобство пользования. Предложены элементы конструкции, обеспечивающие надежность посадки изделия, эффективность защиты самоспасателя.**

**Ключевые слова:** самоспасатель, базовая конструкция, система крепления

**Analytical estimate substantiations of the person parameters and a head for designing of the self-rescuer construction are received. The analysis of the existing systems of fastening of self-rescuers is made, the main shortcomings influencing in general stability of using, convenience of use are revealed. The design elements providing reliability of using of a product, efficiency of protection of the self-rescuer are offered.**

**Keywords:** the self-rescuer, a base construction, system of fastening

Для защиты населения при пожаре и других чрезвычайных ситуаций разработаны десятки видов средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Человек не может планировать тип возможной чрезвычайной ситуации, поэтому в бытовой портативный самоспасатель должны быть заложены универсальные защитные свойства, обеспечивающие возможность его применения на пожаре, техногенной аварии, террористическом акте [1]. Некоторые существующие фильтрующие самоспасатели имеют небольшой вес (минимально 250-300 гр.), в карман или сумочку такой не положишь в силу его неудобных габаритов. Немаловажное значение имеет стоимость (самый дешевый от 2000 рублей). Защитные свойства СИЗОД не дают 100 % гарантии на спасение жизни людей до прибытия первой помощи (в течении 8-10 минут). Поэтому задача разработки мобильного бытового самоспасателя с приемлемым уровнем защитных свойств для населения является весьма актуальной.

В результате аналитических расчетов обоснованы размерные признаки лица и головы, необходимые для проектирования конструкции самоспасателя [2], минимальные параметры смотрового окна с учетом угла поля зрения по горизонтали [3]. Однако до сих пор остается открытым вопрос обеспечения плотности прилегания самоспасателя в области шеи и органов дыхания, а также стабильности посадки самоспасателя во время эксплуатации.

Целью настоящего исследования является разработка и исследование бытового компактного самоспасателя с улучшенными характеристиками надежности и эффективности защиты головы и органов дыхания человека за счет обеспечения стабильности посадки

изделия в области дыхательных органов, шеи и головы, в т. ч. с учетом их индивидуальных особенностей строения.

Проведенный анализ имеющихся на сегодняшний день самоспасателей выявил ряд недостатков систем крепления. Недостатком модели [4] является соскальзывание шнура оголовья в процессе эксплуатации и невозможность поправить его, поскольку он находится внутри капюшона, а вход в капюшон, расположенный снизу, дополнительно зафиксирован тесьмой. Это приводит к сползанию подмасочника, нарушению плотности прилегания, и, следовательно, к снижению защитных свойств капюшона в целом.

Недостатком системы крепления модели [5] является дискретность регулировки, что уменьшает возможность точной индивидуальной подгонки, так как в конструкции устройства отсутствуют эластичные элементы для обеспечения максимального прилегания. Размещение на лице, плотность и точность прилегания, обеспечиваемые за счет передних ремешков, могут вызывать захват волос пользователя, в случае не захвата волос – расстегивание головного крепления. Регулировка ремешков спрятана внутри шлема самоспасателя, осложнена и даже практически не осуществима внутри объема шлема.

В модели [6] возможность использования защитного шлема пользователями с различными антропометрическими данными головы и индивидуальными особенностями внешности может быть обеспечена только в случае выполнения его с параметрами, заведомо существенно превышающими размерные признаки головы потребителя. При таких размерах защитный самоспасатель, первоначально надетый на голову с расположением очкового узла напротив глаз, съезжая в результате движений пользователя, неизбежно будет занимать на голове положение, при котором смотровое окно будет смещено относительно глаз пользователя. Это приводит к сужению и без того ограниченного поля обзора, что в условиях плохой видимости при нахождении пользователя в зоне пожара, аварии или катастрофы, воздух которой содержит дым, пыль и затуманен, существенно усложняет эксплуатацию защитного самоспасателя. Еще одним недостатком описанного устройства является сложность регулирования плотности прилегания маски, осуществляемая изнутри капюшона, и невозможность обеспечения плотности прилегания по голове и к лицу при наличии очков и объемной сложной прически.

Спроектирован самоспасатель, который выполнен из двух видов огнестойкого материала: верхняя часть капюшона самоспасателя – из прозрачной полиимидной пленки, а нижняя часть – из тканого материала. Конструкция самоспасателя в области подмасочника повторяет его контуры, обеспечивая однозначность посадки самоспасателя в нижней части лица, шеи и головы, исключает сдвиги самоспасателя в процессе ориентации на голове при надевании и препятствует сползанию самоспасателя в результате движений пользователя, а значит, повышает надежность посадки.

Сзади и сбоку нижней части на уровне подмасочника на внешней поверхности капюшона самоспасателя расположено средство крепления самоспасателя в виде кулисы с эластичным элементом внутри, охватывающим голову в нижней затылочной части, и фиксатором для регулирования плотности затягивания. Система крепления подмасочника в виде кулисы конфигурирована для обеспечения плотного прилегания ко рту и носу пользователя, при этом ее легко надевать. Конструктивно кулиса располагается максимально близко (встык, внахлест) к подмасочнику. Эластичный элемент (в виде эластичной тесьмы или полоски тонкой резины) внутри кулисы имеет ширину порядка 3...5 см, что усиливает его надежность и долговечность и устраняет давление на голову при ношении самоспасателя, минимизирует дискомфорт и перекручивание в процессе одевания, повышает удобство, обеспечивает достаточно плотное прилегание подмасочника ко рту и носу пользователя. Эластичный элемент имеет ширину, достаточную для продевания в регулятор. Это может быть эластичный или неэластичный шнур. Между собой два разных по ширине эластичных элемента кулисы соединены неразъемным швом.

Надежная посадка самоспасателя может регулироваться индивидуально в зависимости от размера головы, индивидуальной прически. Конструкция кулисы и наличие

регулятора (фиксатора), расположенного сзади на внешней поверхности нижней части самоспасателя обеспечивают возможность простой регулировки и быстрой индивидуальной подгонки изделия для разных размеров головы и контуров лица, быстрое надевание/снятие капюшона в чрезвычайной ситуации. Оно может быть выполнено при первом тренировочном надевании самоспасателя и храниться в таком состоянии в течение срока годности.

В области шеи выполнен эластичный или неэластичный хлястик для фиксации самоспасателя и обеспечения его герметичности. Спереди его концы застегиваются на ленту велкро. Фиксация хлястика сзади нижней части самоспасателя обеспечивает его быстрое обнаружение в момент надевания. Отсутствие свободных концов хлястика спереди самоспасателя при надевании и последующее застегивание их на ленту велкро создает удобство и безопасность в момент использования самоспасателя.

В области лба самоспасателя между боковыми швами размещены две горизонтальные светоотражающие полосы, а по центру передней панели, исключая область зрения, – вертикальная полоса. Наличие светоотражающих полос позволяет сделать пользователя более заметным спереди и сбоку в условиях повышенной задымленности.

Достаточный объем пространства в волосистой части головы и глаз способствует удобству пользования самоспасателем для людей с очками, с объемными прическами (косами, бантами и т.п.).

Разработанный самоспасатель обладает герметичностью за счет плотности прилегания в нижней части головы и стабильности посадки, а также герметизации всех швов универсальным самоклеющимся пленочным материалом с внутренней стороны. Швы самоспасателя обладают достаточной прочностью в продольном и поперечном направлениях в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Огнестойкость самоспасателя обеспечивается комбинированным применением огнестойких тканей, пленочных материалов, фильтрующих нетканых материалов. Важной составляющей разработки является мобильность самоспасателя в сложенном виде [7]. Предлагается способ складывания самоспасателя путем скручивания боковых сторон с последующим вкладыванием их в подмасочник. Это обеспечит компактность при хранении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брушлинский, Н. Н. О статистике пожаров и пожарных рисках / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20. – № 4. – С. 40–48.
2. Антропометрическое исследование лица и головы и обоснование параметров для проектирования конструкции самоспасателя. / Коваленко Е.И., Метелева О.В., Сурикова М.В. // Известия вузов. Технология легк. пром-сти. – С-ПБУТД. – 2012. том 15. – № 1. – С. 51-55.
3. Экспериментальное определение параметров иллюминатора самоспасателя / Сурикова М.В., Метелёва О.В., Коваленко Е.И. // Известия вузов. Технология текст. пром-сти. – 2013. – № 1. – С. 113-116.
4. Пат. № 4382 Республика Беларусь, МПК А 62 В 15/00, А 62 В 17/00. Защитный капюшон / Астахов В.С.; Коробейникова А.; Подплетнева Г.В.; Астахов А.С.; Астахов А.М. (РФ); патентообладатель: Закрытое акционерное общество "Северо-Западный научно-технический центр "Портативные средства индивидуальной защиты" имени А.А. Гуняева" (РФ). – № 20070724, заявл. 17. 10.2007 опубл. 30. 06.2008. – 8 с.
5. Пат. 2523998 Российская Федерация, МПК А 62 В 18/02. Головной гарнитур респиратора со складывающимся головным креплением / Кастиглионе Д.М. (США), Миттелстадт У.А. (США), Холмквист-Браун Т.В. (США); патентообладатель: 3М Инновейтив Пропертиз Компани (США). – № 2012137181/12; заявл. 02.03.2011; опубл. 20.04.2014, Бюл. № 21.
6. Пат. 2289461 Российская Федерация, МПК А 62 В 18/00, А 62 В 17/00. Устройство защитное дыхательное / Фатхутдинов Р.Х. и др.; патентообладатель: ОАО "КазХимНИИ" (РФ). – № 2005101191/12, заявл. 19.01.2005; опубл. 20.12.2006, Бюл. № 35.

7. Разработка рекомендаций по применению материалов при изготовлении самоспасателя / Метелева О.В., Сурикова М.В., Леппяковская С.В. // Известия вузов. Технология текст. пром-сти. – 2016. – № 6 (366). – С. 166-172.

УДК: 677.076.4:677.494

## ГЕОРЕШЕТКА С ГРАНУЛАМИ ПОЛИАКРИЛАТА НАТРИЯ

## GEOCELL WITH GRANULES OF SODIUM POLYACRYLATE

Ю.А. Щепочкина  
Ju.A. Shchepochkina

Ивановский государственный политехнический университет  
Ivanovo State Politechnical University  
E-mail: julia2004ivanovo@yandex.ru

**Предложена георешетка не только выполняющая свои традиционные функции по укреплению грунтов, но и способствующая поглощению излишней влаги при обильном увлажнении почвы, и поступлению влаги к корневым системам растений в сухой почве за счет закрепленных на ее поверхности гранул полиакрилата натрия.**

**Ключевые слова:** георешетка, полиакрилат натрия

**The geogrid not only performs its traditional functions of soil strengthening, but also contributes to the absorption of excessive moisture in abundant soil moisture, and the flow of moisture to the root systems of plants in dry soil due to attached to its surface granules of sodium polyacrylate.**

**Keywords:** geogrid, sodium polyacrylate

Задачи городского озеленения подразделяют на три основные группы: выращивание посадочного материала и цветов, создание новых объектов озеленения, уход за городскими зелеными насаждениями [1]. Все процессы озеленения непосредственно связаны с выращиванием разнообразных растений, остро реагирующих на неблагоприятные условия окружающей среды и нуждающихся в достаточном количестве влаги и питательных веществ. В городах для укрепления склонов и других подлежащих озеленению участков часто используют георешетки.

Для изготовления георешеток применяются разнообразные (полиэфирные, полиамидные, полипропиленовые, льняные и др.) текстильные волокна [2, 3]. Поверхность георешеток в большинстве случаев имеет покрытие гидрофобными веществами, продлевающими срок их службы. Георешетки в значительной мере препятствуют размыванию грунта дождями, вымыванию корневой системы растений, осыпанию склонов. Однако в жаркую и сухую погоду зеленые насаждения не всегда получают достаточное количество необходимой им влаги.

Нами предлагается [4] георешетка, не только выполняющая свои традиционные функции по укреплению грунтов, но и способствующая поглощению излишней влаги при обильном увлажнении почвы, и поступлению влаги к корневым системам растений в сухой почве.

Для получения такой георешетки за основу может быть взята выпускаемая промышленностью решетка, производимая на традиционном ткацком оборудовании. В частности, нами была использована крупноячеистая георешетка «Ультранит» на основе полиэфирных волокон, изготовленная ООО «Ультрастаб» (г. Тейково), рис.1. Поверхность ребер георешетки по принятой на предприятии технологии обработана гидрофобным составом на основе поливинилхлорида.