

**Система средств индивидуальной защиты, используемых
на объектах по уничтожению химического оружия**

© 2015. Р. В. Хохлов¹, к.х.н., начальник управления,
А. Ю. Кармишин², к.т.н., начальник, И. В. Коваленко², к.т.н., с.н.с.,
Ю. Ф. Таранченко², к.х.н., с.н.с., Е. А. Василькова², н.с.,

¹Федеральное управление по безопасному хранению и уничтожению химического оружия,

²Научно-исследовательский центр Федерального управления
по безопасному хранению и уничтожению химического оружия,
e-mail: fubhuho@mail.ru

В статье обобщён опыт работ по созданию средств индивидуальной защиты, предназначенных для использования персоналом объектов по уничтожению химического оружия. Приведена классификация средств индивидуальной защиты, назначение, принцип действия и основные технические характеристики. Приведены обобщённые данные по техническим, эксплуатационным и защитным характеристикам средств индивидуальной защиты. Новизна приведённых в настоящей статье данных состоит в том, что впервые осуществлена классификация средств индивидуальной защиты, которые разработаны целевым образом для обеспечения безопасности персонала занятого на работах по уничтожению химического оружия, а также специалистов, участвующих в ликвидации возможных аварийных ситуаций на объектах по хранению и объектах по уничтожению химического оружия.

Практическая значимость проведённой работы по обобщению сведений о разработанных средствах индивидуальной защиты заключается в том, что указанные средства индивидуальной защиты могут быть применены и на других опасных производственных объектах, на которых обращаются вещества остронаправленного действия или вещества I класса опасности.

The paper generalizes the experience of work on creation of personal protective equipment for the personal of chemical weapons destruction plants. The articles gives classification of personal protective equipment, shows purpose, principle and basic specifications. Generalized data data on technical, operational and protective characteristics of the PPE are given. The novelty of this article data is in the fact that for the first time classification of personal protective equipment is carried out, which is designed purposefully to ensure the safety of personnel engaged in different operations at the chemical weapons destruction plant, as well as professionals involved in the elimination of potential accidents at the chemical weapons storage and destruction plants. The practical importance of the work of getting together the information on personal protective equipment is that these PPE can be applied to other hazardous industries, which are to do with the substance or substances highly directional action or of the Ist hazard class.

Ключевые слова: реакционные массы, высокотемпературная переработка,
водно-солевой слой, капсулирование.

Keywords: reaction mass, high-temperature treatment, water-salt layer, encapsulation.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) являются средствами, которые обеспечивают безопасные условия персонала объектов при проведении работ, связанных с уничтожением химического оружия (ХО), а также в случае ликвидации аварийных ситуаций [1].

Специфика выполнения работ на объектах по уничтожению химического оружия, а также требования ряда нормативных документов определили необходимость разработки СИЗ для защиты персонала объектов, а также аварийно-спасательных бригад от отравляющих веществ (ОВ) и поражающих факторов пожара. Разрабатываемые СИЗ должны обеспечивать возможность выполнения персоналом функциональных обязанностей при

проведении регламентных работ при уничтожении ОВ, а также при ликвидации аварий и их последствий, как при одновременном, так и при раздельном воздействии поражающих факторов ОВ и пожара.

Основной целью приведённого обзора о разработанных СИЗ является необходимость проведения их классификации в качестве системы средств с учётом области и периодичности их применения на объектах по уничтожению ХО.

С 2001 по 2005 годы выполнялась опытно-конструкторская работа «Разработка системы средств индивидуальной защиты для персонала объектов по уничтожению химического оружия и аварийно-спасательных бригад»,

в рамках которой создавались комплекты и комплексы СИЗ для защиты персонала объектов по уничтожению химического оружия и аварийно-спасательных бригад, участвующих в уничтожении кожно-нарывных и фосфорорганических ОВ [2].

Указанная ОКР была завершена разработкой опытных образцов комплексов СИЗ-1, СИЗ-2, СИЗ-3, СИЗ-4 и СИЗ-5.

В настоящее время систему СИЗ, используемых на объектах по уничтожению ХО, можно представить в виде следующей схемы (рис. 1).

Основные сведения о назначении, составе и характеристиках СИЗ приведены ниже.

Комплект СИЗ-1 – предназначен для защиты персонала, работающего в помещениях 1 группы опасности объектов по уничтожению ХО, от паров кожно-нарывных и фосфорорганических ОВ при нормальном функционировании объектов и кратковременно от аэрозолей, капель ОВ и воздействия пламени при возникновении аварийной ситуации [3].

В состав комплекта входят: костюм изолирующий с вклеенными в него маской и резиновыми сапогами; фильтрующий химзащитный комбинезон; подшлемник; носки; сумка (упаковочная).

Принцип работы. Воздух, засасываемый из внешней среды узлом подачи воздуха,

поступает в две фильтрующе-поглощающие коробки, очищается, поступает на дыхание в подмасочное пространство и затем через клапан выдоха маски поступает в подкостюмное пространство, через клапаны в костюме воздух выходит наружу.

Технические характеристики комплекта СИЗ-1 приведены в таблице 1.

Высокая стоимость изделия, а также нерешённые вопросы его санитарно-профилактической обработки не позволили массово применять комплект СИЗ-1 в помещениях первой группы опасности объектов по уничтожению химического оружия.

В настоящее время в помещениях первой группы опасности объектов по уничтожению ХО основным средством индивидуальной защиты является комплект защитного костюма Л-1М, который в сочетании с противогазом ПФС обеспечивает защиту работников объектов по уничтожению ХО от паров кожно-нарывных и фосфорорганических ОВ при нормальном функционировании и, кратковременно, от капель и аэрозолей ОВ при возникновении аварийной ситуации.

В состав комплекта защитного костюма Л-1М входят [4]: костюм защитный легкий Л-1, изготовленный из ткани УНКЛ-3, а также комплект химзащитный из материала ПХЗФ-1, перчатки защитные БЛ-1М или ЛЗ-М.

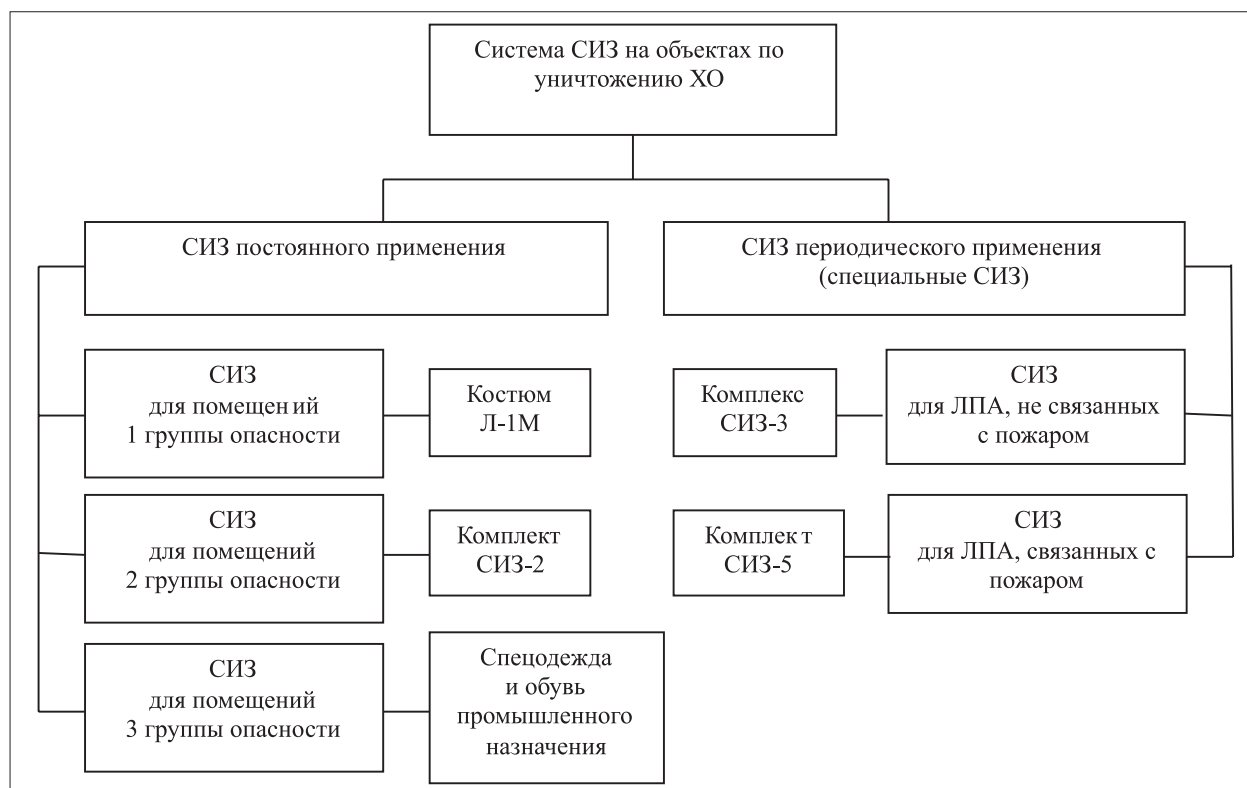


Рис. 1. Система СИЗ на объектах по уничтожению ХО.

Технические характеристики костюма Л-1М приведены в таблице 1.

Комплекс СИЗ-2 – предназначен для защиты персонала, работающего в помещениях 2 группы опасности, от паров, аэрозолей и кратковременно от капель ОВ кожно-нарывного действия, фосфорорганических ОВ. Он используется при нормальном режиме работы объекта уничтожению ХО, с учётом возможности возникновения аварийной ситуации [5].

В состав комплекса входят: комплект СИЗ-2 (комбинезон фильтрующий, сапоги (полусапоги), перчатки защитные БЛ-1М или ЛЗ-М); противогаз ПФС с капюшоном и сумкой; защитные сапоги; защитный комплект НИВА-2М (нагнетатель, блок питания, зарядное устройство); жилет; фильтрующе-поглощающие коробки для комплекта «Нива-2»; присоединительное устройство.

Принцип работы. Наружный воздух с помощью нагнетателя подаётся в две фильтрующе-поглощающие коробки, очищается, поступает в подкостюмное пространство, через клапаны в костюме воздух выходит наружу.

Технические характеристики комплекса СИЗ-2 приведены в таблице 1.

Комплекс СИЗ-3 – предназначен для защиты аварийно-спасательных бригад от ОВ кожно-нарывного действия, фосфорорганических ОВ при ликвидации аварий, не сопровождаемых пожаром, а также ликвидации последствий аварий и пожаров на объектах по уничтожению ХО. Является средством многократного использования (однократно при воздействии жидкой фазы ОВ) в диапазоне температуры от минус 35 до плюс 40°C [6].

В состав комплекса входят: комплект СИЗ-3 (костюм изолирующий, комбинезон фильтрующий, подшлемник, носки); дыхательный аппарат со сжатым воздухом (АП-2000); шланг переходник; внешний (дополнительный) источник воздуходообеспечения; радиостанция типа «Гранит Р-43».

Принцип работы. Работа комплекса заключается в полной изоляции органов дыхания и кожных покровов пользователя от окружающей среды. Воздух из баллонов дыхательного аппарата поступает под маску на вдох. Дыхание пользователя обеспечивается за счёт рабочего запаса сжатого воздуха, находящегося в баллонах дыхательного аппарата. Выдыхаемый воздух поступает в подкостюмное пространство, создаётся избыточное давление в нём, избыточный воздух через клапан сброса избыточного давления,

расположенный на капюшоне изолирующего костюма, выходит в атмосферу.

Технические характеристики комплекса СИЗ-3 приведены в таблице 1.

Комплекс СИЗ-4 – предназначен для защиты личного состава аварийно-спасательных бригад от ОВ кожно-нарывного действия и фосфорорганических ОВ, а также от повышенных тепловых воздействий при ликвидации аварий, связанных с пожаром, на объектах по уничтожению ХО [7].

В состав комплекса входят: комплект СИЗ-4 (комбинезон теплозащитный, капюшон, рукавицы трёхпалые, сапоги, костюм изолирующий, комбинезон фильтрующий, подшлемник, носки, перчатки защитные БЛ-1М, перчатки трикотажные хлопчатобумажные); дыхательный аппарат со сжатым воздухом (АП-2000); внешний (дополнительный) источник воздуходообеспечения, комплект изделий (стальной баллон ёмкостью 7 л с вентилем, редуктором ВР-12, шлангом удлинителем, сигнальным устройством с манометром); шланг переходник; радиостанция типа «Гранит Р-43», защитная каска.

Принцип работы. Работа комплекса заключается в полной изоляции органов дыхания и кожных покровов пользователя от окружающей среды. Воздух из баллонов дыхательного аппарата поступает под маску на вдох. Дыхание пользователя обеспечивается за счёт рабочего запаса сжатого воздуха, находящегося в баллоне. Выдыхаемый воздух поступает в подкостюмное пространство изолирующего костюма, создавая избыточное давление в нём; через имеющийся в капюшоне костюма клапан избыточного давления воздух выходит в пространство между изолирующим костюмом и теплозащитным комбинезоном и, через имеющиеся в комбинезоне неплотности, в атмосферу.

Технические характеристики комплекса СИЗ-4 приведены в таблице 1.

Оснащение персонала объектов по уничтожению ХО СИЗ, отвечающим требованиям, предъявляемым к промышленно-опасным объектам, является одним из условий эксплуатации этих объектов.

По результатам эксплуатационной носки комплекса СИЗ-4 персоналом противопожарной защиты объекта по уничтожению ХО в пос. Горный Саратовской области проведены работы по оптимизации эксплуатационных, эргономических показателей комплекса СИЗ-4. Указанные доработки комплекса СИЗ-4 были востребованы в ходе создания комплекта СИЗ-5.

Комплект СИЗ-5 – предназначен для защиты пожарных-спасателей от иприта, люизита, их смесей и фосфорорганических отравляющих веществ, опасных и вредных факторов пожара на объектах по уничтожению ХО.

В состав комплекта входят [8]: изолирующий костюм СИЗ-5 (изолирующий скафандр, химзащитный комбинезон, химзащитный капюшон, защитные носки, перчатки защитные летние БЛ-1М, перчатки трикотажные х/б, защитная каска «Труд-У», ремкомплект, комплект средств для профилактического обслуживания); дыхательный аппарат АП «Омега» с двумя металлокомпозитными баллонами ёмкостью по 6,8 л каждый; радиостанция типа «Гранит Р-43».

Принцип работы. Принцип работы комплекта СИЗ-5 заключается в полной изоляции органов дыхания и кожных покровов пользователя от окружающей среды. Воздух из баллонов дыхательного аппарата поступает под маску на вдох. Дыхание пользователя обеспечивается за счёт рабочего запаса сжатого воздуха, находящегося в баллонах дыхательного аппарата. Выдыхаемый воздух поступает в подкапюшное пространство, создавая избыточное давление в нём, избыток воздуха через клапаны сброса избыточного давления, расположенные на капюшоне изолирующего скафандра, выходит в атмосферу.

Конструкция дыхательного аппарата обеспечивает кроме автоматической подачи воздуха для дыхания пользователя поддержание избыточного давления в подмасочном пространстве.

Технические характеристики комплекта СИЗ-5 приведены в таблице 1.

Защитные материалы верха и пакеты материалов изолирующего костюма СИЗ-5 соответствуют требованиям норм пожарной безопасности.

Комплект СИЗ-5 обеспечивает возможность работы со средствами индивидуальной защиты органов дыхания и размещения средств связи, типы которых рекомендованы к применению МЧС России, а также используется с пожарно-техническим вооружением (ручной механизированный и немеханизированный инструмент, ручные пожарные стволы, пеногенераторы и т. д.); выполнения видов работ, связанных с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ, таких, как разведка, переноска тяжестей, подъём по вертикальным лестницам (в том числе имеющим ограждение диаметром 800

мм), эвакуация пострадавших, боевое развёртывание от автоцистерны, прокладка рукавной линии и т. п.

Конструкция, комплектующие и фурнитура, используемые при изготовлении изделия, позволяют пожарному при помощи ассистента надевать комплект в течение пяти минут и самостоятельно раскрывать герметичный наружный скафандр в случае возникновения аварийных ситуаций в течение не более 20 сек.

Обобщённые данные по техническим и эксплуатационным характеристикам средств индивидуальной защиты представлены в таблице 1.

Анализ данных, приведённых в таблице 1 показал, что разработанные СИЗ удовлетворяют по защитной мощности при воздействии как паров, так и капель отравляющих веществ, однако обладают отдельными недостатками в части массогабаритных характеристик и эргономических свойств. На средства защиты Л-1М, СИЗ-1, СИЗ-2, СИЗ-3 и СИЗ-5 имеются сертификаты соответствия.

Для обеспечения безопасности персонала, занятого на работах в рабочей зоне, предусматривается использование средств индивидуальной защиты типа Л-1М и СИЗ-1.

Показатели защитной мощности используемых на объектах по уничтожению химического оружия средств индивидуальной защиты Л-1М и СИЗ-1 по парам и каплям ОВ приведены в таблице 2.

Анализ данных, приведённых в таблице 2, показывает, что СИЗ обеспечат необходимый уровень защиты при многотысячном превышении нормативов ПДК воздуха рабочей зоны. При этом необходимо учесть, что персонал удаляется из рабочей зоны в случае срабатывания сигнализаторов аварийного контроля (на уровне пороговых концентраций), т.е. при наличии в воздухе рабочей зоны стократного превышения норматива ПДК.

Таким образом, для обеспечения безопасных условий труда персонала на объектах по уничтожению химического оружия разработана система средств индивидуальной защиты СИЗ-1, СИЗ-2, СИЗ-3, СИЗ-4 и СИЗ-5 и проведена доработка и усовершенствование костюма Л-1 (модификация костюм Л-1М).

Технические и эксплуатационные характеристики средств индивидуальной защиты, предназначенных для обеспечения безопасных условий труда персонала на объектах по уничтожению ХО, удовлетворяют по защитной мощности при воздействии как паров, так и капель ОВ.

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И МЕДИЦИНСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ОБЪЕКТОВ

Таблица 1

Обобщённые технические и эксплуатационные характеристики средств индивидуальной защиты

Технические характеристики	СИЗ-1	СИЗ-2	СИЗ-3	СИЗ-4	СИЗ-5	Л-1М
Время защитного действия, мин: по парам ОВ, мин	не менее 60	-	не менее 60	не менее 60	не менее 60	-
КНД при концентрации 0,2-0,3 мг/м ³	-	не менее 30	-	-	-	не менее 15
ФОВ при концентрации 1,5 мг/м ³	-	не менее 30	-	-	-	-
по жидкой фазе ОВ, мин плотность заражения 5 г/м ² и масса капли 0,5 мг	не менее 15	не менее 30	-	-	не менее 30	не менее 15
концентрация 100 г/м ²	-	-	не менее 30	не менее 30	-	-
по жидкой фазе дегазаторов, мин	не менее 60	-	не менее 60	не менее 60	20-90	-
от воздействия открытого пламени в течение, с	-	-	-	12	не менее 3	-
от воздействия теплового потока, с плотностью 10-18 кВт/ м ² плотностью 5 кВт/ м ²	-	-	-	600-900	240	-
от воздействия газовой среды с температурой 200°С, с	-	-	-	не менее 600	не менее 420	-
от контакта с нагретой до 400°С твёрдой поверхностью, с	-	-	-	не менее 5	не менее 5	-
Сохранение защитных свойств после дегазации, стирки, химчистки, кратность	10	10	при отсутствии заражения жидкой фазой ОВ – до 10 смен	после воздействия жидкой фазы ОВ повторно не используется	-	10
Невозгораемость при воздействии открытого пламени в течение, с	5-10	-	8-10	-	-	-
Ресурс эксплуатационной носки, ч	более 40	более 40	4 (с заменой баллонов).	4 (с заменой баллонов).	-	не менее 40
Продолжительность выполнения непрерывной физической нагрузки средней степени тяжести при температуре воздуха плюс 21°С, мин	168	240	-	-	30	240
Время непрерывной работы нагнетателя при производительности нагнетателя 90-120 л/мин, ч	-	5	-	-	-	-
Время работы дыхательного аппарата, мин						
АП-2000 при расходе воздуха 30 л/мин	-	-	не менее 80	не менее 80	-	-
Внешний источник подачи воздуха с расходом воздуха 30 л/мин	-	-	-	не менее 70	-	-
АП «Омега»	-	-	-	-	не менее 120	-

Новизна приведённых в настоящей статье данных состоит в том, что впервые осуществлена классификация СИЗ, которые разработаны целевым образом для обеспечения безопасности персонала занятого на работах по уничтожению ХО, а также специалистов,

участвующих в ликвидации возможных аварийных ситуаций на объектах по хранению и объектах по уничтожению ХО.

Практическая значимость проведённой работы по обобщению сведений о разработанных СИЗ заключается в том, что

Таблица 2

Показатели защитной мощности средств индивидуальной защиты типа Л-1М и СИЗ-1

Тип ОВ	Нормативы ПДК воздуха рабочей зоны, мг/м ³	Показатели защитной мощности Л-1М/СИЗ-1			
		значение воздействующей концентрации паров ОВ, мг/м ³	кратность превышения ПДК воздуха рабочей зоны	время защитного действия по парам ОВ, мин	время защитного действия по каплям ОВ, мин, (плотность заражения 5 г/м ² , масса капли 0,5 мг)
Иприт	2,0·10 ⁻⁴	0,2-0,3	2000-3000	не менее 15 не менее 60	не менее 15 не менее 15
Люизит	2,0·10 ⁻⁴	0,2-0,3	2000-3000	не менее 15 не менее 60	не менее 15 не менее 15
Зарин	2,0·10 ⁻⁵	0,2-0,3	10000-15000	не менее 15 не менее 60	не менее 15 не менее 15
Зоман	1,0·10 ⁻⁵	0,2-0,3	20000-30000	не менее 15 не менее 60	не менее 15 не менее 15
Типа ви-икс	5,0·10 ⁻⁶	0,2-0,3	40000-60000	не менее 15 не менее 60	не менее 15 не менее 15

указанные СИЗ могут быть применены и на других опасных производственных объектах, на которых обращаются вещества остронаправленного действия или вещества I класса опасности. Отличительной особенностью отдельных СИЗ является возможность обеспечения безопасности персонала при ликвидации последствий проливов ОВ в присутствии опасных и вредных факторов пожара.

Литература

1. Филатов Б.Н., Клаучек В.В., Британов Н.Г., Крылова Н.В., Доброшенко Л.А, Фролов А.С., Чарова Т.А., Дворчик Т.Я. Медико – гигиенические аспекты обеспечения безопасности персонала объектов по уничтожению химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 4. С. 110 – 115.

2. Отчет по ОКР «Разработка системы средств индивидуальной защиты для персонала объектов по уничтожению химического оружия и аварийно-спасательных бригад» шифр «Конница-СЗ». ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь. 2004.

3. Комплект СИЗ-1. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика», Электросталь.

4. Комплект защитного костюма Л-1М. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь.

5. Комплекс средств индивидуальной защиты СИЗ-2. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь.

6. Комплекс СИЗ-3. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь.

7. Комплекс СИЗ-4. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь.

8. Комплект СИЗ-5. Руководство по эксплуатации. ФГУП «ЭНПО «Неорганика». Электросталь.