

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы по теме «Разработать и освоить в производстве модель каски пожарной для проведения аварийно-спасательных и иных работ, не связанных с тушением пожаров с показателями стойкости к воздействию регламентированных средств поражения» по договору № _____ от «___» _____ 2024 г.

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от _____ № ____.

НИОКР будет выполняться в соответствии с пунктом 6 Приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2020–2025 годы, утвержденных Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 № 156.

План НИОКР учреждения «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденный заместителем Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь _____.

2. СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ:

начало – 1 кв. 2024;

окончание – 4 кв. 2025.

3. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И НАЗНАЧЕНИЕ НИОКР

3.1 Цель – разработать и освоить в производстве модель каски пожарной для проведения аварийно-спасательных и иных работ, не связанных с тушением пожаров с показателями стойкости к воздействию регламентированных средств поражения (далее – каска пожарная бронированная).

3.2 Решаемые задачи:

1. Проанализировать основные технические формы шлема, создать базовые решения, которые могут быть положены в основу моделирования. Разработать 3D модель корпуса и внутренней оснастки каски с учетом возможности крепления дополнительного оборудования (фонарь, переговорное устройство, тепловизионное оборудование).

2. Разработать математическую модель по оценке прочностных и амортизационных свойств корпуса и внутренней оснастки каски. Посредством программной системы конечно-элементного анализа реализовать математическую модель, выполнить оценку прочностных и

амортизационных свойств корпуса и внутренней оснастки шлема с учетом вариативности ряда параметров (приложение 1).

3. Произвести оптимизацию трехмерной модели каски посредством программной системы конечно-элементного анализа, разработать рабочую конструкторскую документацию, рассчитать ориентировочную стоимость изделия.

4. Изготовить модельную оснастку и опытные образцы каски (20 шт.).

5. Доработать каску, внести изменения (при необходимости) в конструкторскую документацию по результатам предварительных испытаний, изготовить технологическую оснастку.

6. Изготовить опытную партию касок (15 шт.).

7. Доработать каску по результатам опытной эксплуатации в подразделениях МЧС, изготовить образец-эталон каски и 30 образцов каски для проведения испытаний в объеме сертификационных.

Назначение: В результате проведенных исследований будет разработана современная специализированная модель каски пожарной, устойчивая к поражающему воздействию пуль патронов стрелкового оружия (Бр1.) с учетом результатов оценки прочностных и амортизационных свойств корпуса и внутренней оснастки каски, полученных при моделировании посредством программной системы конечно-элементного анализа, что позволит уменьшить ее массу и увеличить прочностные свойства. В свою очередь уменьшение массы изделия приведет к сокращению затрат на производство и стоимости готовой продукции. При этом будет задействован потенциал отечественных производителей, что позволит освоить выпуск импортозамещающей продукции.

Шлем будет иметь массу не более 2 кг и обеспечивать защиты головы от:

- механических воздействий;
- воды;
- поражения электрическим током;
- агрессивных сред;
- поверхностно-активных веществ;
- неблагоприятных климатических воздействий;
- поражающего действия пуль патронов стрелкового оружия

(Бр1).

4. ПЕРЕЧЕНЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМОЙ ПО ОКОНЧАНИИ НИОКР

К приемке предъявляются:

- 3D модель корпуса и внутренней оснастки каски, шт. – 1;
- отчет по моделированию и оценке свойств каски пожарной, шт. – 1;
- оптимизированная 3D модель корпуса и внутренней оснастки каски, шт. – 1;
- комплект РКД с литерой «О», шт. – 1;
- акт об изготовлении модельной оснастки и опытных образцов (20 шт.), шт. – 1;
- акт доработки опытного образца, шт. – 1;
- комплект КД с литерой «О₁», шт. – 1;
- акт об изготовлении опытной партии (15 шт.), шт. – 1;
- акт об изготовлении образца-эталона, шт. – 1;
- акт об изготовлении образцов (30 шт.), шт. – 1.

5. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ НИОКР

5.1 Требования назначения

5.1.1 Корпус каски пожарной бронированной в сборе с внутренней оснасткой предназначен для обеспечения защиты головы от воды, механических, химических воздействий, неблагоприятных климатических воздействий и поражения электрическим током, а также от огнестрельного стрелкового оружия (класс защиты Бр1) по ГОСТ 34286 при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и проведении аварийно-спасательных работ.

5.1.2 Технические требования к корпусу каски пожарной бронированной должны соответствовать настоящему техническому заданию (далее –ТЗ) и нормативным документам (далее – НД), утвержденным в установленном порядке (ГОСТ 30694-2021 «Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» (далее – ГОСТ 30694), ГОСТ 34286-2017 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» (далее – ГОСТ 34286), ГОСТ Р 57560-2017 «Бронешлемы. Классификация. Термины и определения» (далее – ГОСТ Р 57560), ГОСТ Р 58464-2019 «Бронешлемы. Общие технические требования» (далее – ГОСТ Р 58464), ГОСТ Р 50744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования» (далее – ГОСТ Р 50744), ГОСТ Р 55623-2013 «Бронеодежда. Методы испытаний» (далее – ГОСТ Р55623)).

5.2 Состав продукции

5.2.1 Готовая продукция представляет собой корпус каски пожарной бронированной со светоотражающими элементами (полосами, геометрическими фигурами и т.д.) и элементами крепления дополнительных принадлежностей.

5.3 Общие требования

5.3.1 Общие технические требования к каскам пожарным, требования по устойчивости к внешним и механическим воздействиям, воздействию огнестрельного стрелкового оружия, а также надежности, безопасности конструкции, маркировке должны соответствовать требованиям ГОСТ 30694, ГОСТ 34286.

5.3.2 Каски пожарные бронированные должны быть конкурентоспособным с применяемыми в органах и подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям (далее – ОПЧС) касками (шлемами) мировых производителей.

5.4 Конструктивные требования

5.4.1. Масса каски пожарной бронированной должна быть не более 2,6 кг (с принадлежностями).

5.4.2 Корпус каски пожарной бронированной не должен иметь острых краев, способных создавать дискомфорт или причинять вред при длительной носке.

5.4.3 На внутренней поверхности корпуса каски пожарной бронированной не должно быть направленных внутрь острых кромок.

5.4.4 Наружная поверхность корпуса каски пожарной бронированной должна быть гладкой, без трещин и пузырей, края и кромки должны быть закруглены или притуплены.

5.4.5 Корпус касок должен иметь обтекаемую эргономичную форма со слабовыпуклой купольной частью. Нижняя часть корпуса каски пожарной бронированной должна быть выполнена удлиненной для обеспечения защиты затылка от падающих предметов.

5.4.7 Наружная поверхность корпуса каски пожарной бронированной должна иметь светонакопительное покрытие или сигнальные элементы шириной не менее 20 мм из флуоресцентного либо люминесцентного материала.

5.5 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.5.1 Продолжительность остаточного горения и тления корпуса каски не должна быть более 3 с после воздействия на него открытого пламени в течение 10 с.

5.5.2 Каски пожарные бронированные должны изготавливаться в климатическом исполнении У, категории размещения 1 по ГОСТ 15150 для значений температуры эксплуатации от минус 40 °С до плюс 50 °С.

Примечание – По требованию потребителя каски могут быть изготовлены в климатическом исполнении УХЛ, категории размещения 1 для значений температуры эксплуатации от минус 60 °С до плюс 50 °С.

5.5.4 Каска должна выдерживать вертикальный удар с энергией $(80 + 3)$ Дж (механическая прочность).

5.5.5 Каска пожарная бронированная должна обеспечивать сопротивление проколу при вертикальном ударе с энергией $(30 + 1,2)$ Дж после воздействия различных температур:

при температуре минус $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;

при температуре минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

при температуре $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;

при температуре $150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.5.6 Деформация корпуса каски пожарной бронированной под действием статической нагрузки (465 ± 20) Н, направленной вдоль продольной или поперечной оси, должна быть не более 40 мм. Остаточная деформация не должна превышать 15 мм.

5.5.7 Каска пожарная бронированная должна обладать устойчивостью к воздействию теплового потока мощностью 7 кВт/м^2 в течение не менее 4 мин, 40 кВт/м^2 – в течение не менее 5 с. При этом температура на поверхности макета головы в произвольно выбранной точке должна быть не более $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.5.8 При соприкосновении с токоведущими деталями корпус каски должен защищать от поражения электрическим током напряжением 400 В. Ток утечки через корпус при напряжении 1200 В должна быть не более 0,5 мА.

5.5.9 Корпус каски должен обеспечить сопротивление проколу после воздействия воды в течение 4 ч.

5.5.10 Корпус каски пожарной бронированной должен обеспечить сопротивление проколу после воздействия на него в течение не менее 4 ч следующих агрессивных сред:

а) раствор серной кислоты по ГОСТ 4204 плотностью $1,21\text{ г/см}^3$;

б) раствор натра едкого по ГОСТ 2263 или натрия гидроокиси по ГОСТ 4328 плотностью $1,25\text{ г/см}^3$;

в) масло трансформаторное или другое минеральное масло плотностью от $0,875$ до $0,905\text{ г/см}^3$.

5.5.11 Водопоглощение корпуса каски (без внутренней оснастки) должно быть не более 1,3 % от массы каски.

5.5.12 При воздействии на корпус каски пожарной бронированной огнестрельного стрелкового оружия (согласно классу защиты Бр1) должно отсутствовать проникание пули или продуктов взаимодействия пули с защитным элементом за тыльную сторону защитной структуры каски (ГОСТ 34286, ГОСТ Р 58464). При этом показатель заброневого воздействия поражающего элемента при непробитии защитной структуры не должен быть выше второй степени (ГОСТ 34286, ГОСТ Р 58464, ГОСТ 50744).

5.5.13 Конструкция корпуса должна обеспечивать сохранение стойкости к воздействию средств поражения (ГОСТ 34286, ГОСТ Р 55623):

- при температурном диапазоне эксплуатации от минус 40 °С до плюс 50 °С;

- после погружения в воду.

5.6 Требования к надежности

5.6.1 Принятые конструктивные и технологические решения должны предусматривать обеспечение требований к надежности корпуса каски, представленных в действующих НД.

5.7 Требования к совместимости

5.7.1 Конструкция каски пожарной бронированной должна обеспечивать совместимость с элементами внутренней оснастки и ее крепежа модели шлема пожарного-спасателя 028-2021.

5.8 Требования эргономики

5.8.1 Конструкция корпуса каски должна обеспечивать комфортную посадку изделия в сборе на голове (распределение материала в теле корпуса шлема и положение внутренней оснастки не должны допускать произвольного перемещения шлема).

5.9 Требования к патентной чистоте

5.9.1 Требования к патентной чистоте не предъявляются.

6. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ НИОКР

Разрабатываемая конструкторская документация должна соответствовать требованиям ЕСКД ГОСТ 2.103-68.

Акты приемочных испытаний должны соответствовать требованиям ТКП 4214-2012.

Отчетная документация должна соответствовать требованиям СТБ 1080-2011.

7. ЭТАПЫ НИОКР

7.1. Работы выполняются в объемах, сроках и в последовательности, предусмотренных планом выполнения НИОКР (приложение 2).

8. ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, СДАЧИ И ПРИЕМКИ РАБОТ

Приемка отдельных этапов НИОКР производится Заказчиком.

Приемка НИОКР в целом осуществляется комиссией, утверждаемой приказом МЧС Республики Беларусь.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТ

от _____ № _____

Номер этапа (подэтапа)	Наименование этапа (подэтапа) выполнения задания	Срок выполнения этапа (подэтапа): начало – окончание (месяц, год)	Результат выполнения этапа (подэтапа)	
			вид научно- технической продукции	количество, единица измерения
1	2	3	4	5
2.1	Проанализировать основные технические формы шлема, создать базовые решения, которые могут быть положены в основу моделирования. Разработать 3D модель корпуса и внутренней оснастки каски с учетом возможности крепления дополнительного оборудования (фонарь, переговорное устройство, тепловизионное оборудование)	2 кв. 2024 г. – 2 кв. 2024 г.	3D модель	1, шт.
2.2	Разработать математическую модель по оценке прочностных и амортизационных свойств корпуса и внутренней оснастки каски. Посредством программной системы конечно-элементного анализа реализовать математическую модель выполнить оценку прочностных и амортизационных свойств корпуса и внутренней оснастки шлема с учетом вариативности ряда параметров	2 кв. 2024 г. – 4 кв. 2024 г.	Отчет по моделированию и оценке свойств каски пожарной	1, шт.
2.3	Произвести оптимизацию трехмерной модели каски посредством программной системы конечно-элементного анализа, разработать рабочую конструкторскую документацию, рассчитать ориентировочную стоимость изделия	1 кв. 2025 г. – 1 кв. 2025 г.	Оптимизированная 3D модель Комплект РКД с литерой «О»	1, шт. 1, шт.
3.1	Изготовить модельную оснастку и опытные образцы каски (20 шт.)	1 кв. 2025 г. – 1 кв. 2025 г.	Акт об изготовлении	1, шт.
3.4	Доработать каску, внести изменения (при необходимости) в конструкторскую документацию по результатам предварительных испытаний, изготовить технологическую оснастку	2 кв. 2025 г. – 2 кв. 2025 г.	Акт доработки опытного образца Комплект КД с литерой «О ₁ »	1, шт. 1, комплект
3.5	Изготовить опытную партию касок (15 шт.)	3 кв. 2025 г. – 3 кв. 2025 г.	Акт об изготовлении	1, шт.

1	2	3	4	5
4.2	Доработать каску по результатам опытной эксплуатации в подразделениях МЧС, изготовить образец-эталон каски и 30 образцов каски для проведения испытаний в объеме сертификационных	4 кв. 2025 г. – 4 кв. 2025 г.	Акт об изготовлении образца-эталона Акт об изготовлении	1, шт. 1, шт.

**СПИСОК РАСЧЕТНЫХ СЛУЧАЕВ (ДАЛЕЕ – Р/С) ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ПРОЕКТА ПО ОЦЕНКЕ ПРОЧНОСТНЫХ И АМОРТИЗАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ ШЛЕМА ПОЖАРНОГО-СПАСАТЕЛЯ**

№	Тип испытания (пункт ГОСТ)	Параметры вариативности	Количество р/с
1.	Определение механической прочности при ударе: динамическое нагружение каски вертикальным ударом с энергией 83 Дж (4.8.3). Материал лучей амортизатора - тканевая лента. Площадь сечения луча амортизатора 12 мм ² .	Материал корпуса: - поликарбонат полиамида-6;	4
2.	Определение амортизационных свойств: нагружение каски ударом с энергией 53 Дж и расчет передаваемого усилия каской на макет головы после воздействия температур (4.8.4): - минус 60 °С; - минус 40 °С; - 50 °С; - 150 °С. Материал лучей амортизатора - тканевая лента. Площадь сечения луча амортизатора 12 мм ² .	- стеклопластик (базовый материал); - композитный материал на основе пара-aramидного волокна; - композитный материал на основе мета-aramидного волокна.	16
3.	Оценка влияния параметров ширины ребра жесткости (реборды) на прочность корпуса шлема (испытание на прочность по ГОСТ, п.4.8.3 приложения 1). Материал лучей амортизатора - тканевая лента. Площадь сечения луча амортизатора 12 мм ² .	Ширина реборды: 15 ... 70 мм с шагом 5 мм; Материал корпуса: - поликарбонат полиамида-6; - стеклопластик (базовый материал); - композитный материал на основе пара-aramидного волокна; - композитный материал на основе мета-aramидного волокна.	12 параметров реборды×4 варианта материала = 48 р/с
4.	Оценка влияния материала лучей амортизатора на амортизационные свойства шлема после воздействия температур (4.8.4) при: - минус 60 °С; - минус 40 °С; - 50 °С; - 150 °С. Материал корпуса – стеклопластик Площадь сечения луча амортизатора 12 мм ² .	Материал лучей амортизатора: - ПЭНД; - ПЭВД; - лента тканевая. Количество лучей амортизатора: - 4; - 6.	24 (3 варианта материала × 4 варианта температуры = 12 р/с – 4 луча, так же – для 6 лучей)
5.	Оценка влияния площади поперечного сечения лучей и их расположения на амортизационные свойства шлема после воздействия температур (4.8.4) при: - минус 60 °С; - минус 40 °С; - 50 °С; - 150 °С. Материал корпуса – стеклопластик (базовый материал). Материал лучей амортизатора - тканевая лента.	Ширина, мм (S сечения, мм ²) лучей: - 12 (9,6); - 15 (12); - 18 (14,4); - 21 (16,8); - 24 (19,2); - 27 (21,6). Количество лучей амортизатора: - 4; - 6. Угол отклонения луча от продольной оси шлема: - 15 град; - 30 град; - 45 град; - 60 град; - 75 град.	240 (4 луча: 6 вариантов ширины × 5 вариантов угла отклонения × 4 варианта температуры) = 120 р/с; для 6 лучей так же
Итого:			296

