



Брызгоустойчивость как один из показателей эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания



Николаева Е.А., Гутич Е.А.

Среди всего многообразия средств индивидуальной защиты неопределимую роль играют средства индивидуальной защиты органов дыхания. В соответствии с ГОСТ 12.4.034–2017 «Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка» средства индивидуальной защиты органов дыхания по конструкции и принципу действия подразделяются на три группы: изолирующие, фильтрующие и изолирующие-фильтрующие аппараты. В практическом применении в различных сферах деятельности широко используются **фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания** (далее - СИЗОД), а **именно маски и респираторы**. Действие СИЗОД основано на очистке воздуха, вдыхаемого пользователем из окружающей среды, с помощью фильтров (слоев и др.).

СИЗОД должны отвечать основным требованиям, которые предъявляются к средствам индивидуальной защиты, - это их **безопасность и эффективность**. В зависимости от области применения СИЗОД, в частности, фильтрующих масок и респираторов, во многих странах действуют различные нормативные стандарты (ТР ТС 019/2011, ГОСТ 12.4.294–2015, ГОСТ Р 58396—2019, EN 149:2001+A1:2009, ASTM F2100 и др.). Как правило, эти стандарты содержат требования к физическим параметрам, показателям безопасности, эффективности и соответственно ими определяется степень защиты СИЗОД. В данных стандартах излагаются термины, определения и требований к СИЗОД, а так же методы испытаний. В частности, для СИЗОД используемых в здравоохранении предъявляются дополнительные показатели эффективности: эффективность бактериальной фильтрации, сопротивление дыханию, биосовместимость, брызгоустойчивость и др.



Медицинские работники могут подвергаться воздействию биологических жидкостей, способных передавать болезни. Поскольку инженерно-технические средства контроля не могут устранить все возможные воздействия, внимание уделяется снижению вероятности прямого контакта с кожей за счет использования защитной одежды, устойчивой к проникновению брызг.

Метод испытания представлен в ISO 22609 «Одежда для защиты от инфекционных агентов. Медицинские маски. Метод испытания на устойчивость к проникновению синтетической крови (фиксированного объема, выбрасываемой горизонтально)». Настоящий метод испытания разработан для градуации показателей устойчивости медицинских масок к проникновению синтетической крови таким образом, чтобы было представлено применение в реальных условиях, как это может происходить при контакте медицинской маски со струей крови высокой скорости, вытекающей из проколотой раны. Метод испытания предназначен для оценки степени защиты лица медицинского работника от воздействия крови и других жидкостей организма человека. Настоящий международный стандарт распространяется не на все формы или условия воздействия переносимых с кровью патогенов

Сущность метода:

Оценка устойчивости СИЗОД к проникновению синтетической крови проводится в условиях контакта струи жидкости (синтетическая кровь) высокой скорости и фиксированного объема с поверхностью СИЗОД в течение относительно короткого периода времени (от 0 с до 2,5 с).

Оборудование для проведения испытаний состоящего из приспособления для фиксации образца, резервуара для жидкости, пневмоуправляемого клапана и регулятора клапана для подачи заданного объема синтетической крови через канюлю малого диаметра за регулируемый промежуток времени, а также переключателя управления клапаном.

С помощью оборудования для испытаний закрепляется образец СИЗОД и подается синтетическая кровь в целевую область образца. На образец СИЗОД в горизонтальном направлении подают струю определенного объема синтетической крови, чтобы смоделировать сценарий для СИЗОД на которую попадают брызги крови из проколотого кровеносного сосуда. В настоящем стандарте определяются объем жидкости, расстояние до места, куда она попадает, размер отверстия и скорость потока жидкости. Образцы СИЗОД оценивают в общей сложности при трех различных скоростях потока, соответствующих давлению крови человека 10,6 кПа, 16,0 кПа и 21,3 кПа.

Результаты определений «пройдено/не пройдено» для СИЗОД основаны на визуальном обнаружении признаков проникновения синтетической крови. Любое свидетельство проникновения синтетической крови на сторону СИЗОД, контактирующую с лицом пользователя, означает, что испытание прошло неудачно. В протоколе указывают результаты испытаний для каждой скорости, а СИЗОД оценивают при наивысшем соответствующем давлении крови, для которого образцы медицинских масок демонстрируют приемлемый уровень качества 4,0 (для плана одноступенчатого выборочного контроля, обеспечивающего AQL 4,0 %, требуется 32 образца СИЗОД). Либо в соответствии с нормативной документацией действующей в Республики Беларусь образцы СИЗОД оценивают только при скорости потока, соответствующих давлению крови человека 16,0 кПа.

СИЗОД используемые в здравоохранении предназначены для предотвращения проникновения жидкости при разбрызгивании крови или других жидкостей организма человека и прочих потенциальных возбудителей инфекции. Многие факторы влияют на характеристики в отношении смачивания и проникновения жидкостей (состав материала, структуру и относительная гидрофильность или гидрофобность материалов, поверхностное натяжение, вязкость и поляриность жидкости).



Тестер проникновения синтетической крови

Показатели	Тип ПР (СИЗОД предназначены для использования профессионалами в области здравоохранения в операционных или в иных медицинских помещениях с аналогичными требованиями)
Давление сопротивляемости брызгам (брызгоустойчивость)	≥ 16,0 кПа

При испытании в соответствии с ИСО 22609 устойчивость СИЗОД к проникновению брызг жидкости должна соответствовать минимальному значению для типа ПР

Давление (кПа)	Скорость потока (см/с)	Время срабатывания клапана для стандартных аппаратов и жидкости (с)
10,6	450	0,80
16,0	550	0,66
21,3	635	0,57

Характеристики проведения испытаний

