

зации» и «оживления» объектов дизайна, давая возможность свободно использовать стремление людей к общению, самовыражению и создавая неведомый современному человеку визуальный мир, а вместе с аудио-, видео-, кинетическими и другими средствами – новую виртуальную реальность.

### Список литературы

1. Betabrand [офиц. сайт]. –URL: <http://betabrand.com/bike-to-work.html> (дата обращения: 08.04.2015).
2. Willy Bogner [офиц. сайт]. – URL: <http://www.bogner.com> (дата обращения: 08.11.2015).
3. Leemyungsu [офиц. сайт]. – URL: <http://www.leemyungsu.com/works.html> (дата обращения: 10.11.2011).
4. Семёнова В.В., Баделин А.А. Дизайн и развитие новых технологий (тезисы) // В сб.: Дни науки – 2005: всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – СПб.: СПГУТД, 2005. – 156 с.
5. Амосова Э.Ю. Влияние инновационных технологий и материалов на формирование модных тенденций в развитии костюма: дис. ... канд. техн. наук: 17.00.06: защищена 22.12.2010. – М., 2010. – 198 с.
6. Фаррен Э., Хатчисон Э. Тело, киборги и новые технологии: как меняется природа одежды // Теория моды: Одежда – Тело – Культура. – Б. м.: Новое литературное обозрение [изд.], 2009. – № 11. – 368 с.
7. Володин В.А. Мода и стиль: Современная энциклопедия. – М.: Аванта, 2002. – 480 с.

[В начало к содержанию](#)

УДК 687.174:620.193.94

<sup>1</sup>В.А. Ковалева, <sup>2</sup>А.Н. Махонь

<sup>1</sup>Магистрант, Витебский государственный институт лёгкой промышленности, e-mail: [victorija@lenta.ru](mailto:victorija@lenta.ru)

<sup>2</sup>Доцент, Витебский государственный институт лёгкой промышленности, e-mail: [anmakhon@mail.ru](mailto:anmakhon@mail.ru).

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ОДЕЖДЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

В статье приведены результаты анализа требований технических нормативных правовых актов, регламентирующих безопасность специальной одежды для защиты от пониженных температур. Выявлены существенные различия в технических требованиях, установленных в Республике Беларусь и Российской Федерации к данной продукции, подлежащей обязательной сертификации в Евразийском экономическом союзе.

Проведён сравнительный анализ контролируемых показателей качества и нормируемых значений, а также методов контроля национальных стандартов двух стран и технического регламента Таможенного союза. Установлены противоречия и оптимальные требования в исследуемых документах.

Ключевые слова: одежда специальная, теплозащитные свойства, технические требования, технический регламент, показатели качества, методы контроля, теплоизоляция комплекта, суммарное тепловое сопротивление пакета материалов, подтверждение соответствия, обязательная сертификация.

<sup>1</sup>V.A. Kovaliova, <sup>2</sup>A.N. Makhon

<sup>1</sup>Magistrant, Vitebsk State Institute of the light industry, e-mail: victorija@lenta.ru

<sup>2</sup>Docent, Vitebsk State Institute of the light industry, e-mail: anmakhon@mail.ru

## **AN INVESTIGATION OF THE DIFFERENCES IN THE TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PROTECTIVE CLOTHING FOR LOW-TEMPERATURE**

This paper shows the results of the analysis of the requirements, contained in technological regulations that regulate safety of protective clothing for low-temperature. Substantial differences in the technical requirements in Republic of Belarus and Russian Federation were revealed for this type of clothing, that is liable to obligatory certification in the Eurasian Economic Union. Comparable analysis of controlled quality indexes, rated values and also of controls, contained in national standards of two countries and in Technical Regulation of the Customs Union was performed. Contradictions and optimum requirements of the observable documents were specified.

*Keywords:* protective clothing, thermal characteristics, technical requirements, Technical Regulation, quality indexes, controls, heat insulation of clothing system, total thermal resistance of material assembly, assurance of conformity, obligatory certification.

**Введение.** Создание одежды, обеспечивающей защиту человека от вредных производственных факторов и необходимый тепловой баланс, одновременно удовлетворяющей гигиеническим требованиям, – сложная задача, решение которой возможно лишь в результате использования достижений в различных областях науки и производства.

В настоящее время специальная одежда для защиты от пониженных температур от белорусских производителей пользуется широким спросом не только в Беларуси, но и за её пределами. Белорусские производители специальной одежды, такие как ОАО «СветлогорскХимволокно», ООО «Спецконтракт», ООО «Влансервис и К», ООО «Гимн», ОДО «Андромид», ЧТПУП «ГлемСтильКот», ООО «Бенетрейд», УП «Литвена», ООО «ТриАкс и К» и другие, реализуя свою продукцию на территории Республики Беларусь и Евразийского экономического союза (ЕАЭС), обязаны соблюдать комплекс технических требований и осуществлять установленные процедуры обязательной сертификации.

**Цель исследования.** Для достижения защитного эффекта одежда должна изготавливаться с учётом комплекса гигиенических требований к материалам и конструкции, реализация которых необходима для обеспечения нормального теплообмена и сохранения работоспособности человека. Производители специальной одежды для защиты от пониженных температур сталкиваются с определёнными трудностями в реализации технических требований стандартов, действующих в Республике Беларусь и в Российской Федерации, из-за различия в подходах регламентирования и методов контроля показателей безопасности этой продукции.

**Материал и методы исследования.** Одним из условий хорошего самочувствия человека, сохранения его высокой трудоспособности и здоровья является обеспечение температурного гомеостаза организма. Однако в среде пониженных температур биологические возможности системы терморегуляции человека ограничены, поэтому производственная деятельность в областях с суровым климатом невозможна без использования специальной защитной одежды от пониженных температур.

Специальная одежда относится к одежде производственной и предназначена для защиты работающего от воздействия *опасных и вредных* производственных факторов. Вредный производственный фактор – это воздействие на работающего, которое может привести к заболеванию, снижению работоспособности и(или) отрицательному воздействию на здоровье потомства. Воздействие опасного производственного фактора на работающего может привести к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти [1].

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным, что становится актуальным, если принять во внимание условия и характеристики работы, например, в условиях крайнего Севера. В этой связи уделяется особое внимание техническим требованиям к специальной одежде, защищающей человека от воздействия пониженных температур, т.к. на их соответствие проводятся процедуры подтверждения соответствия.

В Республике Беларусь технические требования к специальной защитной одежде устанавливает СТБ 1387–2003 [1], среди которых одежда для защиты от пониженных температур. Одновременно в данной области действуют стандарты ГОСТ 23335–92 «Костюмы мужские для защиты от пониженных температур. Технические условия» [2] и ГОСТ 29338–92 «Костюмы женские для защиты от пониженных температур. Технические условия» [3], введённые в 2011 г. в качестве государственных стандартов Республики Беларусь.

Аналогичным стандартом, действующим в Российской Федерации, является ГОСТ Р 12.4.236–2011 [4], введённый в связи с отменой в 2008 г. указанных стандартов [2] и [3].

В работе использованы методы сравнительного анализа технических нормативных правовых актов и методы исследования качества изделий в аккредитованных испытательных лабораториях.

**Результаты исследования.** Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.4.016–83 «Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества» [5] устанавливает специализированные показатели для оценки качества защитной одежды от пониженных температур: *теплопроводность* и *паропроницаемость* пакета одежды. В этой связи проанализировано, содержат ли стандарты, устанавливающие общие технические условия (ОТУ), данные показатели и какие методы их определения регламентируют.

В работе проведён сравнительный анализ технических требований к специальной теплозащитной одежде в национальных стандартах Российской Федерации [4] и Республики Беларусь [1].

ГОСТ Р 12.4.236–2011 устанавливает требования для трёх групп материалов: к материалам верха без покрытия, материалам верха с покрытием, подкладки, а также требования к комплектации пакета теплозащитной прокладки. СТБ 1387–2003 регламентирует основные физико-механические и гигиенические показатели тканей, предназначенных для изготовления специальной одежды для защиты от пониженных температур. Причём требования к теплозащитным прокладочным материалам этого стандарта морально устарели, т.к. сводятся к необходимому количеству слоёв ватина и массы ваты, повторяя положения ГОСТ 29335–92 и ГОСТ 29338–92.

Анализ контролируемых показателей качества выявил различия как в перечне, так и в нормируемых значениях показателей. Основным противоречием, на взгляд авторов, является отсутствие среди контролируемых показателя «паропроницаемость» в СТБ 1387–2003.

Паропроницаемость как способность пропускать водяные пары зависит от толщины и пористости материалов, обеспечивает сохранение нормального теплообмена и должна служить одним из важнейших критериев выбора материалов в пакет теплозащитной одежды. Паропроницаемость оценивают коэффициентом паропроницаемости, который показывает, какое количество водяных паров проходит через единицу площади в единицу времени.

Результаты сравнительного анализа нормируемых показателей качества содержит таблица 1, которая показывает степень несоответствия требований аналогичных стандартов двух стран. ГОСТ 29335–92 и ГОСТ 29338–92, отменённые в Российской Федерации, но действующие в Беларуси, очевидно, взяты за основу при разработке СТБ 1387–2003, т.к. этот стандарт по показателю «суммарное тепловое сопротивление» содержит прямую ссылку и также не регламентирует показатель «паропроницаемость».

Таблица 1

## Сравнительный анализ требований стандартов

Показатели качества	Нормируемые значения показателей			
	ГОСТ Р 12.4.236–2011	ГОСТ 29335–92	ГОСТ 29338–92	СТБ 1387–2011
<i>Требования к теплозащитным свойствам</i>				
– суммарное тепловое сопротивление, °С·м <sup>2</sup> /Вт	«Особый»	0,77	0,73	0,75
	IV	0,83	0,80	0,86
	III	0,64	0,64	0,64
	II-I	0,51	0,50	0,54
– теплоизоляция комплекта СИЗ (средства индивидуальной защиты), °С·м <sup>2</sup> /Вт	«Особый»	0,823	-	-
	IV	0,767	-	-
	III	0,569	-	-
	II-I	0,528	-	-
– воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·с	40, не более	«Особый»	7–10	7–10
		IV	10–40	7–10
		III	10–40	10–25
		II-I	7–10	7–10
– паропроницаемость, мг/(см <sup>2</sup> ·ч), не менее	4,0*	-	-	-
		-	-	-
<i>Требования к материалам верха</i>				
– раздирающая нагрузка, Н, не менее	30 25	-	-	-
		-	-	-
– водоотталкивание, усл. ед., не менее	90 80	-	-	-
		-	-	-
		-	-	-
– стойкость к истиранию**, циклы, не менее	500	-	-	2000

Окончание табл. 1

Показатели качества	Нормируемые значения показателей		
	ГОСТ Р 12.4.236-2011	ГОСТ 29335-92	ГОСТ 29338-92
<i>Требования к материалам верха без покрытия</i>			
– разрывная нагрузка, Н, не менее	600 400	-	-
– изменение размеров после мокрой обработки	-3,5 ±2,0	-	-
– уток			569 343
<i>Требования к материалам верха с покрытием*</i>			
– водопроницаемость, Па, не менее	8000		
– изменение водопроницаемости после 5-ти стирок, %, не более	10		
– морозостойкость, не выше	-40 °С		
<i>Требования к свойствам подкладки</i>			
– гигроскопичность, %, не менее	7,0		5,0
– разрывная нагрузка	200 150		
– воздухопроницаемость, $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ , не менее	100		
– изменение размеров после мокрой обработки, %, не менее	-3,5 ±2,0		
– устойчивость окраски к физико-химическим воздействиям	«Прочная»		
– уровень напряженности электристатического поля, не более			
		требования указываются только в части необходимого количества слоёв ватина (массы ваты, г) в утепляющей прокладке	требования к волокнистому составу материалов
			«Прочная», «Особо прочная»** Определяется для материалов верха
			Ссылка на СанПиН 9-29-95 **Среди требований безопасности упоминается уровень напряжённости ЭСП

\* – для материалов с покрытием (плёночным, вспененным и др.); \*\* – кроме материалов с покрытием

Ещё одним важным различием между СТБ 1387–2003 и ГОСТ 12.4.236–2011 является то, что СТБ 1387–2003, в основном, указывает ссылки на стандарты, содержащие нормируемые значения показателей, в то время как ГОСТ 12.4.236–2011 содержит прямые требования к свойствам материалов, что делает его более удобным в использовании.

Особое внимание следует уделить отличию в подходах к нормированию показателя «воздухопроницаемость». Научно обоснованным значением следует считать только значение из ГОСТ Р 12.4.236–2011 (не более  $40 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ ). Как показывает практика исследования пакетов теплозащитной одежды в целях сертификации, требования стандартов [2] и [3] в части воздухопроницаемости производителям очень трудно реализовать из-за узкого диапазона значений (например,  $10\text{--}25 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ ). А СТБ 1387–2003, можно сказать, не регламентирует этот показатель, установив только его нижнюю границу – не менее  $10 \text{ дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$  и только для подкладочной ткани, т.к. перестает быть критерием отбора тканей для верха специальной одежды по воздухопроницаемости.

Воздухопроницаемость же является одним из важных факторов при оценке теплозащитных свойств одежды. Если в условиях неподвижного воздуха тепловое сопротивление одежды пропорционально толщине материалов, то в условиях воздушного потока оно также зависит от воздухопроницаемости составляющих материалов и пакета в целом. Воздухопроницаемость многослойных пакетов одежды рассчитывается по формуле Клейтона [6], как функция воздухопроницаемости материалов одежды, сложенных в  $n$  слоёв. Поэтому так важны обоснованные и достижимые требования к воздухопроницаемости пакета, которые при сертификации выступают важным требованием безопасности, поскольку наличие воздушных прослоек содействует вентиляции пододежного пространства, но в то же время уменьшает теплозащитные свойства одежды.

Анализ *методов* контроля, установленных для защитной одежды от пониженных температур в исследуемых нормативных документах, показал, что метод определения суммарного теплового сопротивления во всех стандартах единый по ГОСТ 20489–75 [7].

ГОСТ Р 12.4.236–2011 регламентирует 2 показателя и, соответственно, метода для оценки теплозащитных свойств: «*суммарное тепловое сопротивление*» [ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}$ ] и «*теплоизоляция комплекта*» [ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{м}^2/\text{Вт}$ ], сущность которых различается (табл. 2). Установление соответствия теплозащитной одежды нормируемым значениям по двум показателям обеспечивает объективность оценки, а главное, безопасность работающего в неблагоприятных климатических условиях. Базовым понятием является *тепловое сопротивление*, которое определяется как разность температур

между двумя поверхностями (слоя, пакета) к результирующему сухому тепловому потоку через единицу поверхности в направлении температурного градиента. *Теплоизоляция комплекта* характеризует полное сопротивление переносу тепла от поверхности тела человека во внешнюю среду, включая материалы одежды, воздушные прослойки между ними и пограничный слой воздуха, прилегающий к наружной поверхности одежды.

Таблица 2

**Сущность методов контроля теплозащитных свойств**

Метод определения суммарного теплового сопротивления по ГОСТ 20489	Метод определения теплоизоляции по ГОСТ Р 12.3.185
Сущность метода заключается в измерении времени остывания пластины прибора в заданном интервале перепадов температур между поверхностью пластины, изолирующим материалом или пакетом и окружающим воздухом	<i>Метод А1 (с участием человека):</i> сущность метода заключается в определении теплоизоляции комплекта СИЗ на основе результатов измерения температуры кожи человека и плотности сухого теплового потока с поверхности его тела в заданных условиях испытания. <i>Метод А2 (на манекене):</i> сущность метода заключается в определении теплоизоляции комплекта СИЗ на основе измерения мощности потребляемой манекеном энергии для поддержания температуры его поверхности в заданных условиях испытания.

Ещё одним важным ТНПА, регламентирующим требования безопасности к специальной одежде для защиты от пониженных температур является технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» [8], который служит средством доступа на рынок ЕАЭС продукции обеих стран. ТР ТС 019/2011 устанавливает для данных изделий два показателя: теплоизоляцию комплекта или суммарное тепловое сопротивление пакета материалов; воздухопроницаемость верхнего слоя или пакета материалов одежды. Нормируемые значения этих показателей совпадают с ГОСТ Р 12.4.236–2011 только по показателю воздухопроницаемости, тогда как нормы теплоизоляции и теплового сопротивления значительно ниже, т.е. менее жёсткие.

**Заключение.** Результаты исследования технических требований ТНПА, распространяющихся на одежду для защиты от пониженных температур, показали, что самый объективный комплекс требований содержит ГОСТ Р 12.4.236–2011. Действующие в Республике Беларусь ТНПА на защитную одежду от пониженных температур области содержат дублирую-



щие положения и вступают в противоречие с техническими требованиями стандарта РФ. Морально устаревшие ГОСТ 23335–92 и ГОСТ 29338–92 могут быть отменены с внесением соответствующих изменений в СТБ 1387–2003. Сегодня требования к регулированию теплозащитных функций специальной одежды обеспечиваются благодаря применению современных многослойных утеплителей и различных конструктивных вентиляционных устройств. Производители специальной одежды должны ориентироваться на объективные и достижимые требования ТНПА, подтверждаемые при сертификации.

### **Список литературы**

1. СТБ 1387–2003 Система стандартов безопасности труда. Одежда производственная и специальная. Общие технические условия. – Введ. 2003–11–01. – Минск: Госстандарт, 2003. – 22 с.

2. ГОСТ 23335–92 Костюмы мужские для защиты от пониженных температур. Технические условия. – Введ. 1994–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 19 с.

3. ГОСТ 29338–92. Костюмы женские для защиты от пониженных температур. Технические условия. – Введ. 1994–01–01. – Минск: Госстандарт, 1992. – 21 с.

4. ГОСТ Р 12.4.236–2011. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические условия. – Введ. 2011–12–01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 19 с.

5. ГОСТ 12.4.016–83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества. – Введ. 1984–04–01. – М.: Стандартинформ, 2001. – 3 с.

6. Делль Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 160 с.

7. ГОСТ 20489–75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления. – Введ. 1976–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 11 с.

8. ТР ТС 019/2011. О безопасности средств индивидуальной защиты. – Утв. решением Комиссии Таможенного Союза от 9.12.2011 №878. – 108 с.

[В начало к содержанию](#)