

Особенности импортозамещения энергосберегающих материалов

IV ЕЖЕГОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Импортозамещение
и технологическое развитие ТЭК»
27-28 июля 2021 г., Санкт-Петербург

Компания «СТЭС-ВЛАДИМИР»



СЕВЕРНЫЙ РЕНЕССАНС
технологии энергосбережения и огнезащиты

Лазарев Е.В., к.т.н.

Директор по научно-технологическому
развитию, Компания «СТЭС-ВЛАДИМИР»

Долгосрочный приоритет



«Разумное импортозамещение – наш долгосрочный приоритет, независимо от обстоятельств», – заявил **Президент Российской Федерации В.В. Путин**, выступая 4 декабря 2014 г. перед Федеральным Собранием.

Перед национальной экономикой поставлена задача «снять критическую зависимость от зарубежных технологий и промышленной продукции»



Россия: энергоэффективность и энергосбережение



- Территория более 17 миллионов км²;
- Население более 146 миллионов человек;
- На 82% площади страны средняя температура января ниже -15°C;
- Температура воздуха: от -71°C до +45°C.

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Город	Москва	Петербург	Мурманск	Астрахань	Сочи	Екатеринбург	Норильск	Иркутск	Владивосток	Якутск
Абсолютный максимум, °С	38,2	37,1	32,9	41,0	39,4	38,8	31,7	37,2	34,1	38,4
Ср. годовая температура, °С	5,8	5,8	0,6	10,5	14,2	3,5	-9,3	1,0	4,9	-8,8
Абсолютный минимум, °С	-42,1	-35,9	-39,4	-33	-13,4	-46,7	-51,2	-49,7	-31,4	-64,4
Осадки год ,мм	707	662	494	233	1684	537	564	472	818	237

«Обычное» состояние тепловой изоляции трубопровода в России



Главные свойства хорошей теплоизоляции

- **Полная негорючесть** и устойчивость в условиях углеводородного пожара.
- **Долговечность**: совокупность механической прочности, химической инертности, стабильно низкой теплопроводности в течение всего периода эксплуатации.
- **Безопасность** при транспортировке, хранении, использовании, утилизации.

Пенопласт и минвата: дёшево сегодня, дорого завтра



Пожар в Перми: 165 жертв отравления продуктами горения пенопласта.



Красноярск: горит теплоизоляция фасада жилого дома, построенного для сотрудников МЧС.



Ростов-на-Дону: горит фасад многоэтажного отеля. Тепловая изоляция - «негорючая» минвата.

Зарубежный опыт: пеностекло для нефтяной индустрии

NORSOK STANDARD

R-004
Draft 1 for Rev. 3, June 2005

Piping and equipment insulation

This NORSOK standard is developed with broad petroleum industry participation by interested parties in the Norwegian petroleum industry and is owned by the Norwegian petroleum industry represented by The Norwegian Oil Industry Association (OLF) and Federation of Norwegian Manufacturing Industries (TSL). Please note that whilst every effort has been made to ensure the accuracy of this NORSOK standard, neither OLF nor TSL or any of their members will assume liability for any use thereof. Standards Norway is responsible for the administration and publication of this NORSOK standard.

Standards Norway
Strandveien 18, P.O. Box 242
N-1326 Lyseaker
NORWAY

Telephone: + 47 83 86 00
Fax: + 47 83 86 01
E-mail: petroleum@standnor.no
Website: www.standnor.no/petroleum

Copyrights reserved

NORSOK standard R-004

Draft 1 for Rev. 3, June 2005

Annex A (Informative) Key data for insulation systems

Insulation class	Insulation Materials	Jacket Material	Other Comments / Build-up
Class 1 Heat conservation	Cellular glass Mineral wool at temp. higher than 180 °C	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	
Class 2 Cold service insulation	Cellular glass	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	Vapour barrier
Class 3 Personnel protection	Either class 1 to class 9 or perforated sheet metal guards	In accordance with class 1 to class 9 as applicable	Perforated guards to be of stainless steel. If perforated guards is used, it shall be designed so that the jacket/guards temperature do not exceed 70 °C
Class 4 Frost proofing	Cellular glass	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	Vapour barrier
Class 5 Fire proofing	Cellular glass + AES - or mineral wool, when necessary	Stainless steel	Insulation materials are dependant on protection requirements, and shall be accepted in writing by client for each case
Class 6 Acoustic insulation	Cellular glass AES - or mineral wool heavy synthetic sheet	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	30 mm to 40 mm cellular glass + 25 mm wool + metallic jacking (or aluminium foil + non-metallic jacking)
Class 7 Acoustic insulation	Cellular glass AES - or mineral wool heavy synthetic sheet	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	30 mm to 40 mm cellular glass + 38 mm wool + heavy synthetic sheets + metallic jacking (or aluminium foil + non-metallic jacking)
Class 8 Acoustic insulation	Cellular glass AES - or mineral wool heavy synthetic sheet	Stainless steel or non-metallic weather-proofing membrane	30 mm to 40 mm cellular glass + 38 mm wool + 2 x heavy synthetic sheets + metallic jacking (or aluminium foil + non-metallic jacking)
Class 9 External condensation	Cellular glass	Stainless steel/Al or non-metallic weather-proofing membrane	Vapour barrier

NOTE 1 Use of tape shall be subject to company approval.
NOTE 2 Jackets shall only be used in weather-protected areas.
NOTE 3 AES wool shall be used when acoustic insulation is combined with fire insulation.
NOTE 4 Insulation on systems with operating temperatures below 20 °C shall be provided with vapour barrier.
NOTE 5 For acoustic insulation, key data in the table above to be used as guide only. For existing test results, see revision 2 of this NORSOK standard.

NORSOK standard

Page 26 of 26

NORSOK standard R-004

Проект 1 для Ред. 3, Июнь 2005

Приложение А (справочное)

Ключевые данные систем изоляции

Тип изоляции	Изоляционные материалы	Материал кожуха	Комментарии/дополнения
Тип 1 Сохранение тепла	Ячеистое стекло Минеральная вата при температуре выше 180°C	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	
Тип 2 Изоляция холодных систем	Ячеистое стекло	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	Пароизоляция
Тип 3 Защита персонала	Или в соответствии с Типами 1 – 9, или защита перфорированными металлическими листами	В соответствии с Типами 1 – 9 если применимо	Перфорированная защита должна быть выполнена из нержавеющей стали. Если используется перфорированная защита, она должна быть спроектирована так, чтобы температура кожуха/защиты не превышала 70°C
Тип 4 Защита от замерзания	Ячеистое стекло	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	Пароизоляция
Тип 5 Защита от огня	Ячеистое стекло + AES - или минеральная вата, если требуется	Нержавеющая сталь	Изоляционные материалы зависят от требований защиты, и для каждого случая должны быть приняты от клиента в письменной форме
Тип 6 Акустическая изоляция	Ячеистое стекло AES - или минеральная вата, тяжелый синтетический лист	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	30 - 40 мм ячеистого стекла + 25 мм ваты + металлический кожух (или алюминиевая фольга + неметаллический кожух)
Тип 7 Акустическая изоляция	Ячеистое стекло AES - или минеральная вата, тяжелый синтетический лист	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	30 - 40 мм ячеистого стекла + 38 мм ваты + тяжелый синтетический лист + металлический кожух (или алюминиевая фольга + неметаллический кожух)
Тип 8 Акустическая изоляция	Ячеистое стекло AES - или минеральная вата, тяжелый синтетический лист	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	30 - 40 мм ячеистого стекла + 38 мм ваты + 2 тяжелых синтетических листа + 25 мм волокнистого материала + 2 тяжелых синтетических листа + металлический кожух (или алюминиевая фольга + неметаллический кожух)
Тип 9 Наружная конденсация	Ячеистое стекло	Нержавеющая сталь/ алюминиевая или неметаллическая мембрана для защиты от погоды	Пароизоляция

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Использование ленты подлежит утверждению компании.
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Кожухи должны использоваться только на участках с защитой от погоды.
ПРИМЕЧАНИЕ 3 AES вата должна использоваться при комбинации акустической и противопожарной изоляции.
ПРИМЕЧАНИЕ 4 Изоляция систем с рабочей температурой ниже 20°C должна быть обеспечена пароизоляцией.
ПРИМЕЧАНИЕ 5 Для акустической изоляции ключевые данные в вышеприведенной таблице являются только для ориентира. Иллюстративные результаты тестов см. в Разделе 2 данного стандарта NORSOK.

NORSOK standard

Лист 26 из 26

Пеностекло НЕОПОРМ®



Марка	D 110	D 130	D 150
Прочность не менее, МПа	0,7	1,0	2,0
Теплопроводность при 25°C, Вт/(м·К)	0,045	0,048	0,052
Водопоглощение, %	< 1		

Пеностекло (ячеистое стекло)
– жёсткий теплоизоляционный материал
с закрытой ячеистой структурой,
полученный из вспененного стекла.

Уникальный комплекс свойств:

- Не горит
- Не выделяет опасных веществ
- Температура применения от -268 до +485°C
- Не впитывает газы, воду и нефтепродукты
- Не содержит ядовитых связующих и канцерогенных минеральных волокон
- Устойчиво к действию воды, кислот, щелочей, ультрафиолета и радиации
- Долговечность более 100 лет в условиях российского климата доказана экспериментально

Продукция Компании «СТЭС-ВЛАДИМИР»

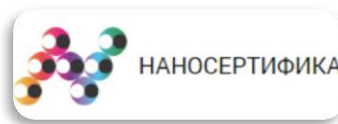


Плиты из пеностекла НЕОПОРМ®
для тепловой изоляции кровель, стен,
полов, фундаментов и коммуникаций
зданий и сооружений

Изделия сложной геометрической
формы из пеностекла НЕОПОРМ®
для тепловой и акустической изоляции
трубопроводов и оборудования



Испытания в России



НЕОПОРМ® в газовой промышленности России



Требования к пеностеклу в России (пример)

JSC Yamal LNG ОАО «Ямал СПГ»	JOB SPECIFICATION FOR COLD AND DUAL INSULATION ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ХОЛОДОИЗОЛЯЦИЮ И ИЗОЛЯЦИЮ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ	Rev./ Ред. 03D
---------------------------------	---	-------------------

14.0 INSULATION MATERIALS

All insulation and accessory materials shall not contain asbestos.

14.1 CELLULAR GLASS

Cellular glass shall be expanded cellular glass without binder, with homogeneous closed cell structure and conform to ASTM C552 grade 10 and EN 14305, requirements. Pipes insulation material shall be fabricated according to the requirements of ASTM C1639.

Anti-abrasive coating shall be factory applied onto the inner side of the cellular glass elements.

Rigid cellular glass, factory shaped/ cut into half sections, radiused and beveled segments, and slabs of minimum 600mm length.

Density in accordance with ASTM C303 shall be 115kg/ m³.

Thermal conductivity shall be as per below:

Average temperature (°C)	Thermal conductivity ΔD (W/ mK) ASTM C518
-180°C	0,016
-150°C	0,018
-100°C	0,023
-50°C	0,029
-20°C	0,035
0°C	0,038
+20°C	0,042
+50°C	0,044
+100°C	0,053

14.0 ИЗОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Все изолирующие и вспомогательные материалы не должны содержать асбеста.

14.1 ПЕНОСТЕКЛО

Пеностекло: вспененное стекло без связывающего агента с однородно ячеистой структурой и соответствующее требованиям ASTM C552 марк 10 и EN 14305. Материал трубной изоляции должен изготавливаться соответствии с требованиями ASTM C1639.

Противоабразивное покрытие наносится на заводе-изготовителе на внутреннюю сторону элементов пеностекла.

Негибкое пеностекло, заводской формовки порезанное на половинные секции, круговые и конусные сегменты, а также плиты длиной минимум 600 мм.

Плотность в соответствии с ASTM C303 должна составлять 115 кг/ м³.

Теплопроводность должна быть следующей:

Средняя температура, °C	Теплопроводность, ΔD (Вт/ мК) ASTM C518
-180°C	0,016
-150°C	0,018
-100°C	0,023
-50°C	0,029
-20°C	0,035
0°C	0,038
+20°C	0,042
+50°C	0,044
+100°C	0,053



Зарубежные стандарты на пеностекло

Республика Беларусь

Евросоюз

США

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ СТБ 1322-2002*

БЛОКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗ ПЕНОСТЕКЛА
Технические условия

БЛОКИ ЦЕПЛАЗАЛЯЦЫЙНЫЯ З ПЕНАШКЛА
Тэхнічныя ўмовы

Издание официальное



Госстандарт
Минск

DEUTSCHE NORM		Februar 2009
DIN EN 13167		
ICS 91.100.00	Erstellt für DIN EN 13167:2001-10, DIN EN 13167 Berichtigungen 1:2006-06 und DIN EN 13167A:2004-08 Stichtag nach Beginn der Gültigkeit	
Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13167:2008		
Thermal insulation products for buildings – Factory made cellular glass (CG) products – Specification; German version EN 13167:2008		
Produits isolants thermaux pour le bâtiment – Produits manufacturés en verre cellulaire (CG) – Spécification; Version allemande EN 13167:2008		
Gesamtlaufung 40 Seiten		
Normenausschuss Bauwesen (NABau) in DIN		

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise,
ist ohne Genehmigung der DIN Deutsches Institut für Normung e.V. strengstens
verboten. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise,
ist ohne schriftliche Genehmigung der DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise,
ist ohne schriftliche Genehmigung der DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Printed on 10
March 2009
www.din.de



Designation: C552 - 16a

Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation¹

This standard is issued under the label designation C552. The number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A superscript letter indicates an editorial change since the last revision or approval.

This standard has been approved for use in conjunction with the U.S. Department of Defense.

1. Scope

1.1 This specification covers the composition, sizes, dimensions, and physical properties of cellular glass thermal insulation intended for use on surfaces requiring a temperature range between -50 and 80°F (-20 and 42°C). It is possible that special fabrication or techniques for pipe insulation, or both, will be required for application in the temperature range from 250 to 800°F (121 to 427°C). Contact the manufacturer for recommendations regarding fabrication and application procedures for use in this temperature range. For specific applications, the actual temperature limits shall be agreed upon between the manufacturer and the purchaser.

1.2 It is anticipated that single-layer pipe insulation in half sections on the lower layer of a multilayer system have the potential to exhibit stress cracks above 250°F (122°C).

1.3 The values stated in inch-pound units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are mathematical conversions to SI units that are provided for information only and are not considered standard.

1.4 This standard does not purport to address all of the safety concerns of use associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

2. Referenced Documents

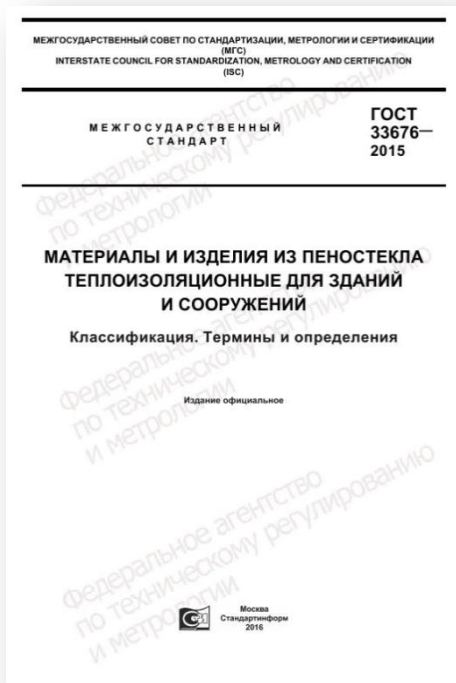
2.1 ASTM Standards:²
C506 Test Method for Measuring Compressive Properties of Thermal Insulation
C166 Terminology Relating to Thermal Insulation
C177 Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of

¹This specification is under the jurisdiction of ASTM Committee C16 on Thermal Insulation and is the property of ASTM International. It is intended that users of this standard be notified immediately of amendments, corrections, and new editions. This standard is subject to revision without notice. It is the property of ASTM International. It is intended that users of this standard be notified immediately of amendments, corrections, and new editions. This standard is subject to revision without notice. It is the property of ASTM International. It is intended that users of this standard be notified immediately of amendments, corrections, and new editions.

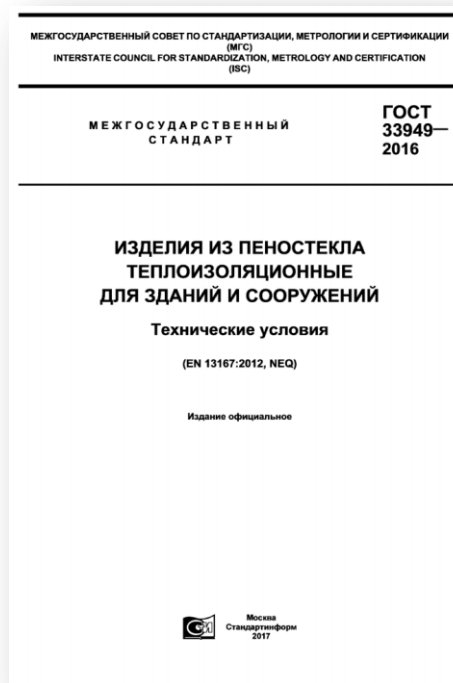
Copyright © ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19380-0200, United States

Государственные стандарты на пеностекло

Классификация



Общие требования



Испытания в Евросоюзе и США



ASTM INTERNATIONAL



Комплексный инжиниринг изоляционных систем

- Организация комплексных поставок
- Профессиональный логистический сервис
- Разработка нестандартных технических решений
- Консультации квалифицированных специалистов
- Техническая поддержка
- Обучение и семинары
- Шеф-монтаж
- Программы лояльности



Пора менять на новое!



АО «Компания «СТЭС-ВЛАДИМИР»
г. Владимир, ул. Добросельская, дом 216
www.a-stess.com

ООО «Северный Ренессанс»
г. Санкт-Петербург, Пироговская наб., 21, оф. 81
www.sevren.ru

