



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 896015

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 15.10.80 (21) 3216516/23-05

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.01.82. Бюллетень № 1

Дата опубликования описания 07.01.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 08 J 9/42

(53) УДК 678.632-405.8(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Ф.А.Шутов и Т.А.Данилова

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Трудового Красного Знамени  
инженерно-строительный институт

(54) СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВОДО- И ВЛАГОПОГЛОЩЕНИЯ  
ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО ПЕНОПЛАСТА

1

Изобретение относится к получению пенопластов, предназначенных для изготовления строительных изделий и конструкций, в частности для изоляции подземных теплопроводов, монтируемых по бесканальному методу, т.е. непосредственно в грунтах.

Эффективность теплоизоляции, а следовательно и, непроизводительные потери теплоносителя (воды, пара) в значительной мере зависят не только от коэффициента теплопроводности пенопластовой изоляции, но и от величины ее водо- и влагопоглощения. Проникновение внутрь пенопласта воды (в жидком или в газообразном состоянии) из окружающей атмосферы заметно снижает как теплоизолирующую способность изоляции, так и ее долговечность.

Известно, что в качестве теплоизоляции бесканальных трубопроводов широко применяют фенолоформальдегидные пенопласты благодаря деше-

2

визне и доступности исходного сырья, простоте заливочной технологии, позволяющей изготавливать теплоизоляцию непосредственно на месте применения, высокой естественной теплоустойчивости и низкому коэффициенту теплопроводности данных материалов.

Однако фенолоформальдегидные пенопласты являются открытоячеистыми материалами (до 95-98% открытых пор), что в свою очередь определяет их высокое водо- и влагопоглощение.

Известен способ получения влагостойкого фенолоформальдегидного пенопласта путем обклейки (приваривания) его полиэтиленовой пленкой [1].

Покрытие пенопластов полиэтиленовой пленкой позволяет создать эффективную долговечную гидроизоляцию.

Однако этот способ имеет ряд серьезных недостатков: покрытие осуществляется либо вручную, что занимает много времени и не позволяет из-

готавливать высококачественный гидроизоляционный слой, особенно для больших размеров изделий, либо с помощью специальных намоточных машин. В этом случае можно гидроизолировать только трубчатые изделия. Кроме того, и в ручном и в механических способах необходим предварительный разогрев пленки до 50-60°C, что требует специального энергоемкого оборудования.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является способ снижения водо- и влагопоглощения фенолоформальдегидного пенопласта путем нанесения на поверхность пенопласта полиэтилена с последующей термообработкой и охлаждением [2].

Согласно этому способу наружную поверхность открытоячеистого фенолоформальдегидного пенопласта пропитывают расплавом полиэтиленового воска, т.е. низкомолекулярного полиэтилена.

Однако при осуществлении этого способа необходимы специальное нагревательное устройство для получения расплава полиэтилена, специальные устройства для контроля температуры и вязкости расплава, поскольку процесс пропитки очень чувствителен к реологическим характеристикам пропитываемой композиции, специальная пропиточная ванна, снабженная пресовыми приспособлениями для осуществления пропитки под давлением и специальное устройство (отжимные ролики) для удаления избытка пропитывающего расплава с поверхности пенопласта. Кроме того, при таком способе затруднено регулирование толщины пропитанного слоя, а кажущаяся плотность (объемный вес) получаемых пенопластов достигает 380-420 мг/м<sup>3</sup>.

Цель изобретения - повышение прочностных характеристик пенопласта и упрощение технологии.

Указанная цель достигается тем, что в известном способе снижения водо- и влагопоглощения фенолоформальдегидного пенопласта путем нанесения на поверхность пенопласта полиэтилена с последующей термообработкой и охлаждением, в качестве полиэтилена используют сухой порошок, который наносят вибрацией с частотой 2400-26000 Гц в течение 20-120 с, а термо-

обработку проводят в течение 30-40 мин при 80±1°C.

В процессе вибрации порошок сухого полиэтилена равномерно сорбируется в ячейках внешних слоев пенопласта, проникая на глубину 1-5 мм. Последующая термообработка вызывает расплавление этих частиц и расплав после охлаждения образует мо-  
5 нолитный поверхностный слой, препятствующий проникновению воды и влаги внутрь пенопласта.

Способ осуществляется следующим образом.

Сухой порошок полиэтилена марки П-2010В (молекулярная масса 1500-2000, индекс расплава 0,9) с размером частиц 0,1-0,3 мм насыпают на дно металлической емкости. На этот  
15 слой помещают образец фенолоформальдегидного пенопласта, который сверху покрывают также слоем вышеуказанного полиэтилена. Емкость с образцом устанавливают в ультразвуковой ячейке пьезоэлектрического типа, питаемой от стандартного УЗ-генератора, вибрируют, затем вынимают образцы, удаляют излишек порошка и помещают в термощкаф, нагретый до 80°C.

Технологические характеристики образцов фенолоформальдегидного пластика с защитным полиэтиленовым слоем, полученного по предлагаемому способу приведены в табл. 1.

35

Т а б л и ц а 1

Пример №	Частота вибрации, Гц	Время вибрации, с	Время термообработки при 80°C, мин	
40	1	25000	10	20
	2	25000	20	40
45	3	26000	30	40
	4	26000	40	40
50	5	26000	60	30
	6	24000	120	30
	7	2400	140	30

55 Испытания образцов проводят по соответствующим ГОСТ-ам [3].

Результаты физико-механических испытаний приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Пример, №	Кажущаяся плотность, кг/м <sup>3</sup>	Водопоглощение за 24 ч при 23°C, кг/м	Влагопоглощение за 24 ч при 98% отн. влаж., %	Предел прочности при сжатии, кгс/см <sup>2</sup>	Предел прочности при сдвиге, кгс/см <sup>2</sup>
1	60	2,9/3,2	28,0/29,5	1,7/1,7	0,8/0,8
2	75	2,6/4,6	15,0/28,5	3,8/2,0	1,8/1,0
3	120	2,1/3,7	13,0/25,8	8,5/6,0	3,8/2,8
4	170	1,5/2,7	10,2/21,5	17,8/13,6	-
5	210	0,8/1,6	7,5/16,0	30,0/24,1	11,7/9,0
6	230	0,6/1,1	6,5/14,0	34,2/28,5	14,2/10,5
7	235	0,6/1,05	6,5/14,0	34,2/28,5	14,2/10,5

Примечание: Числитель - свойства пенопласта по изобретению; знаменатель - свойства исходного фенолоформальдегидного пенопласта той же кажущейся плотности, что и пенопласта по изобретению.

Примеры 1 и 7 являются сравнительными и служат для иллюстрации того, что выбранные режимы вибрации и последующие операции являются оптимальными (примеры 2-6). Так, для образцов, изготовленных по примеру 1, водо- и влагопоглощение почти не отличается от исходного пенопласта, а прочностные свойства одинаковы. Увеличение продолжительности вибрации до 140 с (пример 7) не эффективно по сравнению с примером 6, так как свойства пенопластов практически одинаковы.

Сравнение свойств полученных образцов с аналогичными свойствами исходного фенолоформальдегидного пенопласта той же кажущейся плотности показывает, что водопоглощение снижается на 50-56%, влагопоглощение - на 46-53%. Полученные пенопласты обладают и более высокими прочностными свойствами. Так, предел прочности при сжатии увеличивается в 1,2-1,9 раза, а предел прочности при сдвиге - в 1,35-1,8 раза, причем прочностные свойства возрастают в большей степени для легких, чем для тяжелых пенопластов. Так же испытывают образцы, изготовленные по способу [2] путем пропитки пенопласта расплавом полиэтилена П-2010В.

Этот способ не позволяет получать легкие пенопласты. минимальный вес полученных образцов составляет 370 кг/м<sup>3</sup>. Столь тяжелые пенопласты не позволяют провести прямое сравнение свойств образцов, полученных по предлагаемому изобретению и способу [2], так как максимальная плотность образцов по изобретению намного ниже (230 кг/м<sup>3</sup>). Проводят косвенное сопоставление эффективности двух способов путем линейной интерполяции свойств образцов-прототипов к более низким значениям кажущейся плотности (230 кг/м<sup>3</sup>). Установлено, что расчетные значения водо- и влагопоглощения образцов-прототипов составили соответственно 0,9 кг/м<sup>2</sup> (0,5 кг/м<sup>2</sup>) и 7,1% (5,1%). В скобках указаны измеренные значения образцов-прототипов с кажущейся плотностью 370 кг/м<sup>3</sup>. Сравнение этих данных с данными таблицы показывает, что эффективность предложенного способа выше, чем известного.

Технологические особенности предложенного способа заключаются в следующем. Этап расплавления частиц полиэтилена, сорбированного пенопластом, органически вписывается в общую технологическую схему изготовления материалов и конструкций на

основе фенолоформальдегидного пенопласта. Только что вспененный пенопласт подвергают ускоренному доотверждению как раз при той температуре ( $80^{\circ}\text{C}$ ), при которой происходит плавление сорбированных частиц полиэтилена. Таким образом, в данном способе этапы плавления полиэтилена и доотверждения пенопласта совмещены.

Этап вибрационной обработки также может быть совмещен с существующей технологией производства фенолоформальдегидных пенопластов, так как в процессе непрерывного производства пенопласта на конвейере высокочастотная виброобработка может быть произведена на одном из участков конвейера, например сразу же после установки для резки пенопласта.

По предложенному способу можно производить высокочастотную виброобработку, материалов, изделий и конструкций любых конфигураций и любых размеров.

#### Формула изобретения

Способ снижения водо- и влагопоглощения фенолоформальдегидного пенопласта путем нанесения на поверхность пенопласта полиэтилена с последующей термообработкой и охлаждением, отличающийся тем, что, с целью повышения прочностных характеристик пенопласта и упрощения технологии, в качестве полиэтилена используют сухой порошок, который наносят вибрацией с частотой 2400-26000 Гц в течение 20-120 с, а термообработку проводят в течение 30-40 мин при  $80 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Крашенинников А.А. Монолитная теплоизоляция из ячеистых бетонов и пластмасс. Л., Стройиздат, 1971, с. 182.

2. Выложенная заявка ФРГ № 2154346, кл. 06 М 13/08, опублик. 1973 (прототип).

3. Методы физико-механических испытаний пенопластов, М., НИИТЭХИМ, 1976.

Составитель

Редактор Л.Веселова

Техред З. Фанта

Корректор О.Билак

Заказ 11621/7

Тираж 511

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4