



ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Строительное производство и геотехника»

# Теплоизоляционные материалы

Выполнил:

Зубаиров Ранис Иделович,  
группа ОТР-16-1м

Редакция:

Свирский Максим Николаевич  
Группа ОТР-17-1м

# Определение

- Теплоизоляция («тепловая изоляция») – элементы конструкции, уменьшающие процесс теплопередачи и выполняющие роль основного термического сопротивления в конструкции.
- Задача: Снизить потери тепла в холодный период года и обеспечить относительное постоянство температуры в помещениях в течение суток при колебаниях температуры наружного воздуха.





# Теплотехнические показатели

- **Средняя плотность** - величина, равная отношению массы вещества ко всему занимаемому им объему.
- **Теплопроводность** - передача тепла внутри материала вследствие взаимодействия его структурных единиц (молекул, атомов, ионов и т.д.), и при соприкосновении твердых тел.
- **Влажность** - содержание влаги в материале.
- **Водопоглощение** - способность материала впитывать и удерживать в порах влагу при непосредственном соприкосновении с водой.
- **Морозостойкость** - способность материала в насыщенном состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения.
- **Прочность** - способность материалов сопротивляться разрушению под действием внешних сил, вызывающих деформации и внутренние напряжения в материале.
- **Химическая и биологическая стойкость.**

# Виды теплоизоляции по форме

- Мастичная;
- Литая;
- Обволакивающая;
- Засыпная;
- Из формованных изделий.



# Мастичная теплоизоляция

**Область применения:** Используют как на холодных, так и горячих поверхностях сложной конфигурации и выполняются из различных порошковых или волокнистых материалов (асбеста, асбозурита, совелита), затворяемых водой.

Мастики приготавливают, перемешивая все компоненты в растворомешалке. Мастики наносят ручным или механизированным способом, с помощью пневмонагнетателей, непосредственно на изолируемую поверхность или на прокладку из асбеста.

## **Преимущества мастичной изоляции**

— простота устройства и ремонта, монолитность, возможность производить работы на поверхностях любой конфигурации.

**Недостатки:** большая трудоемкость и длительность производства работ, необходимость нагрева поверхностей, нестабильность свойств изоляции.



# Литая теплоизоляция

**Область применения:** при возведении промышленных печей, холодильников, при бесканальной прокладке теплосетей.

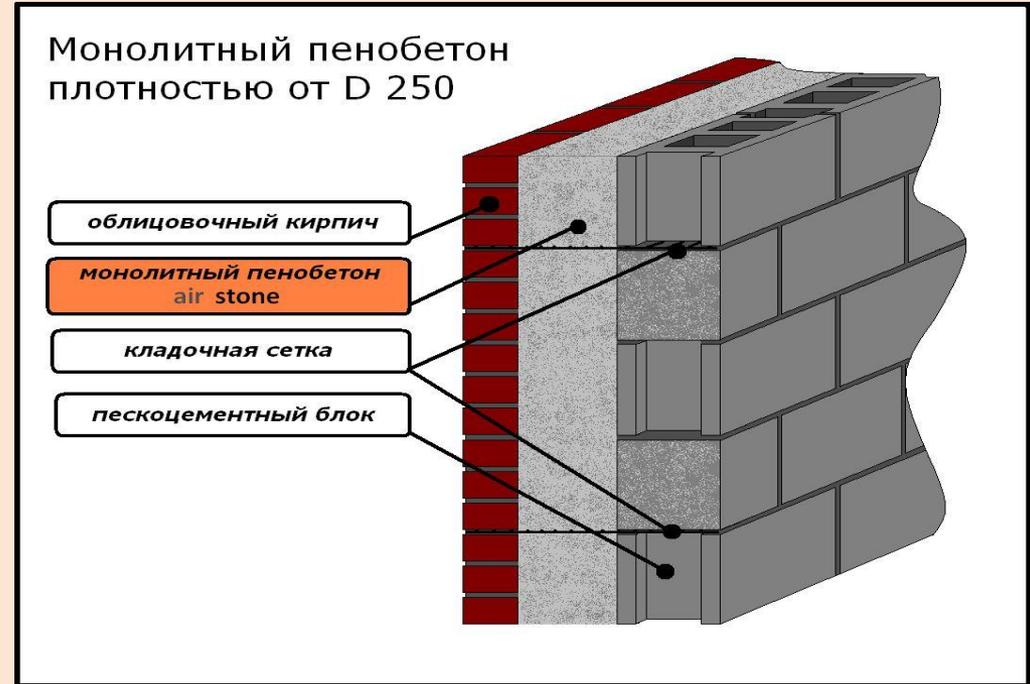
Данную теплоизоляцию укладывают в опалубку слоями проектной толщины и высоты.

**Выполняется из:**

- пенобетона;
- газобетона;
- битумоперлита.,

**Достоинства литой теплоизоляции** — простота устройства, монолитность, высокая механическая прочность. .

**Недостатки** — повышенный расход теплоизоляционных материалов, большая продолжительность процессов устройства и выдержки изоляции; невозможность производства работ при низких, температурах.



Теплоизоляционный слой укладывают двумя методами: обычными приемами бетонирования пространства между опалубкой и изолируемой

поверхностью или торкретированием.

# Обволакивающая теплоизоляция

Выполняется из гибких рулонных материалов и изделий (минвата, пенополистирол, стекловата и др.).

Теплоизоляционный материал укладывают на изолируемую поверхность и закрепляют шпильками, шурупами, анкерами. Для повышения прочности изоляцию можно армировать металлической сеткой, а сверху покрыть штукатуркой, оклеить и окрасить.

## Преимущества

### обволакивающей изоляции

— относительно высокая степень индустриальности, простота устройства, возможность производства работ без подогрева поверхностей.

### Недостатки —

неустойчивость при вибрации и непостоянство объема.



# Засыпная теплоизоляция

В подготовленную форму укладывают теплоизоляционный материал, сетку закрепляют мягкой проволокой. Выпуклости изоляции выравнивают с помощью деревянной калатушки, по сетке производят оштукатуривание порошковым гидроизоляционным материалом.

**Выполняется из порошкообразных или волокнистых материалов:**

- керамзита;
- перлита;
- минеральной и стеклянной ваты;
- диатомитовой и трепельной крошки;
- вермикулита и совелита.

**Минусами** засыпных утеплителей выступают: их усадка на 10-15% от начального объема; потеря теплоизоляционных свойств при использовании намокании. засыпной утеплитель обычно для горизонтальных поверхностей



# Теплоизоляция из сборных изделий

**Область применения:** для изоляции горячих и холодных поверхностей. Сборные изделия укладывают полосами на сухую поверхность или на слой мастики.

К этому виду относятся выполненные из теплоизоляционных материалов блоки, кирпич, плиты, теплоизоляционные цилиндры и полуцилиндры, скорлупы ппу для изоляции труб

**Выполняется из:**

- пенополистирола;
- минеральной ваты;
- диатомита;
- пенобетона;
- цементированного пеностекла;



# Классификация по другим параметрам

## По степени горючести:

- Несгораемые (минеральная вата, керамзит, ячеистый бетон и др.)
- Трудносгораемые (ксилолит, цементно - стружечные)
- Сгораемые ячеистые (торфоплита, камышит, различные пластмассы)

## По содержанию связующего вещества :

- Современные теплоизоляционные материалы, которые содержат связующее вещество (ячеистый бетон, фибролит и т.д.);
- Утеплитель, не содержащий связующего вещества (стекло - и минераловатное волокна).

## В зависимости от сырья :

- Органические (торфяные изделия, древесно-волокнистые плиты, эковата, поропласты, пенопласты). Технология теплоизоляционных материалов, в которой утеплитель производится из смеси сырья органического и неорганического происхождения, при превышении неорганического сырья более чем на 50% от массы, позволяет получать неорганический материал.
- Неорганические (различные виды минеральной ваты и изделия на её основе, стекловолокно и производимые из него изделия, асбест, а также содержащие его материалы, вспученные вермикулит и перлит, ячеистые материалы, диатомит-трепел, алюминиевая фольга)
- Смешанные

# органические материалы

**Бумага. утеплителя** Как правило, она имеет вид гранул, применение предназначено для полых стен. Чтобы материал стал негорючим и отталкивал воду, гранулы специально обрабатываются раствором нейтральных солей.



## Торфяной утеплитель.



Блоки из  
торфа



# **Древесноволокнистые плиты**

Из стружки, опилок и других отходов древесины изготавливают древесноволокнистые плиты.



© [www.solntse.ru](http://www.solntse.ru) 2012

# Ле

# Н

Еще наши предки, чтобы избавиться от щелей и зазоров в своих жилищах, конопатили их отходами от производства льна — **паклей**.

В современном мире утеплители из льна выпускаются в виде:

- рулонов ленточной пакли,
- льняного войлока,
- матов и плит из льняного волокна.



# Конопл

Конопля имеет аналогичные льну теплоизоляционные свойства и может использоваться при тех же условиях. Однако, учитывая запрет на выращивание конопли в нашей стране, в продажу поступают только **утеплители из конопленемецкого производства**, хотя и цена их на порядок дороже. Они выпускаются в виде плит разных размеров или рулонов.



# Камк

**а**

В Черном море широко распространены морские водоросли под названием **зостера**. Во время шторма огромное число этих морских растений выбрасывает на берег.

Именно из этих высушенных и обработанных водорослей изготавливается прекрасный утеплитель – **камка**. Использовать его можно как для внешних, так и для внутренних фасадов.



**Целлюлоза, или древесное волокно.** Самый распространенный вид органического утеплителя. Целлюлозный утеплитель довольно прост в обращении, при этом эффективен.



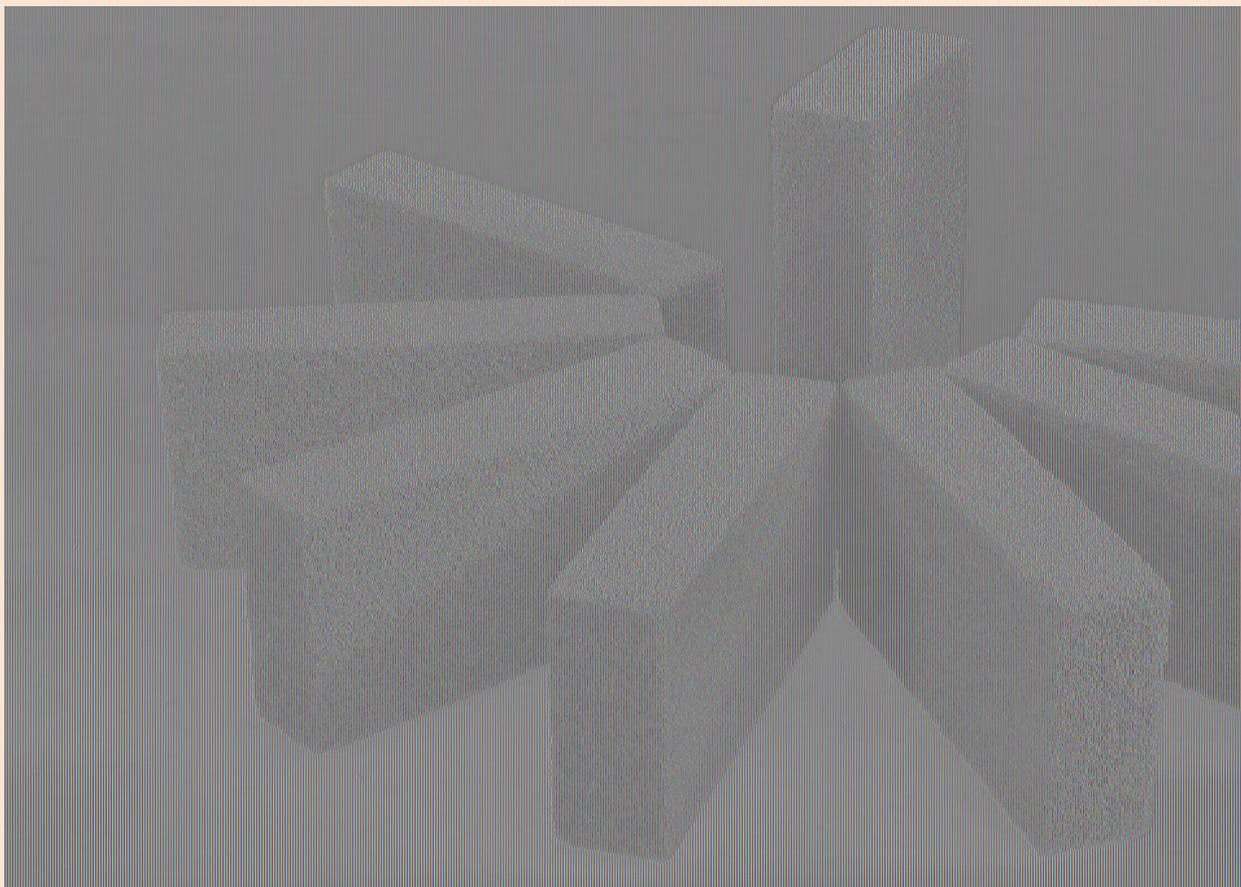
**Пробковый теплоизоляционный материал.** Абсолютно натуральный утеплитель, производится по нормам ГОСТ из измельченной коры пробкового дуба.



# К неорганическим также

## относятся:

Пеностекло. Уникальность технологии производства по нормам ГОСТ заключается в сочетании двух разных веществ: классического силикатного стекла и невесомой пены, основа которой — газ.



высокая теплопроводность;  
термостойкость;  
легкость;  
химическая инертность;  
водостойкость;  
Прочность;  
Негорючесть.

# Классификация по другим параметрам

**По плотности** утеплители делятся на:

- Обладающие особо низкой плотностью (ОНП) - 15,25,35,50,75;
- Обладающие низкой плотностью (НП) - 100,125,150,175;
- Обладающие средней плотностью (СП) - 200,225,250,300,350;
- Плотные (ПЛ) - 400,450,500,600.

**По степени сжатия :**

- Мягкие (М)- свыше 30
- Полужесткие утеплители (ПЖ) - 6-30
- Жесткая теплоизоляция (Ж) - до 6;
- Материалы повышенной жесткости (ПЖ) - до 10 (при воздействии давления 40 Н/кВ.см)
- Твердые - до 10 (под давлением 100 Н/кВ. см).

**По теплопроводности:**

- Низкая - 0,06 Вт/(м\*°С);
- Средняя - 0,06 - 0,115 Вт/ (м\*°С);
- Повышенная - 0,115-0,175 Вт/ (м\*°С).

# Области применения теплоизоляционных материалов

Тип утеплительного материала	Вентилируемые фасады	Наружное утепление «мокрого» типа	Внутреннее утепление (со стороны помещения)	Слоистая кладка (средний слой)	Цокольный этаж, подвал
Минеральная вата	+	+	+	+	-
Стекловолокно	+	+	+	+	-
Пенополистирол (вспененный)	-	+	+	+	-
Пенополистирол (экструзионный)	-	+	+	+	+
Изолон (вспененный полиэтилен)	-	-	+	-	+

# Сверхтонкая теплоизоляция

**Область применения:** С ее помощью обрабатываются крыши, стены, бетонные полы и фасады.

Такой вид изоляции применяется там, где никакой другой вариант невозможен: например, для укрепления памятников культуры или фасадов старых сооружений, представляющих ценность для истории.

Жидкая теплоизоляция также применяется в случае с утеплением балконов и лоджий.



# Физический смысл

Жидкие керамические теплоизоляционные материалы являются сложной и многоуровневой структурой, в которой как минимум сводятся все способы передачи тепла.

Материал теплоизолятора, благодаря своему строению, обладает достаточной низкой теплоотдачей с поверхности непосредственно. Принцип работы теплоизолятора в большей мере основан на физике волн.



Состав покрытия



Структура и состав

# Сверхтонкая теплоизоляция

## Преимущества

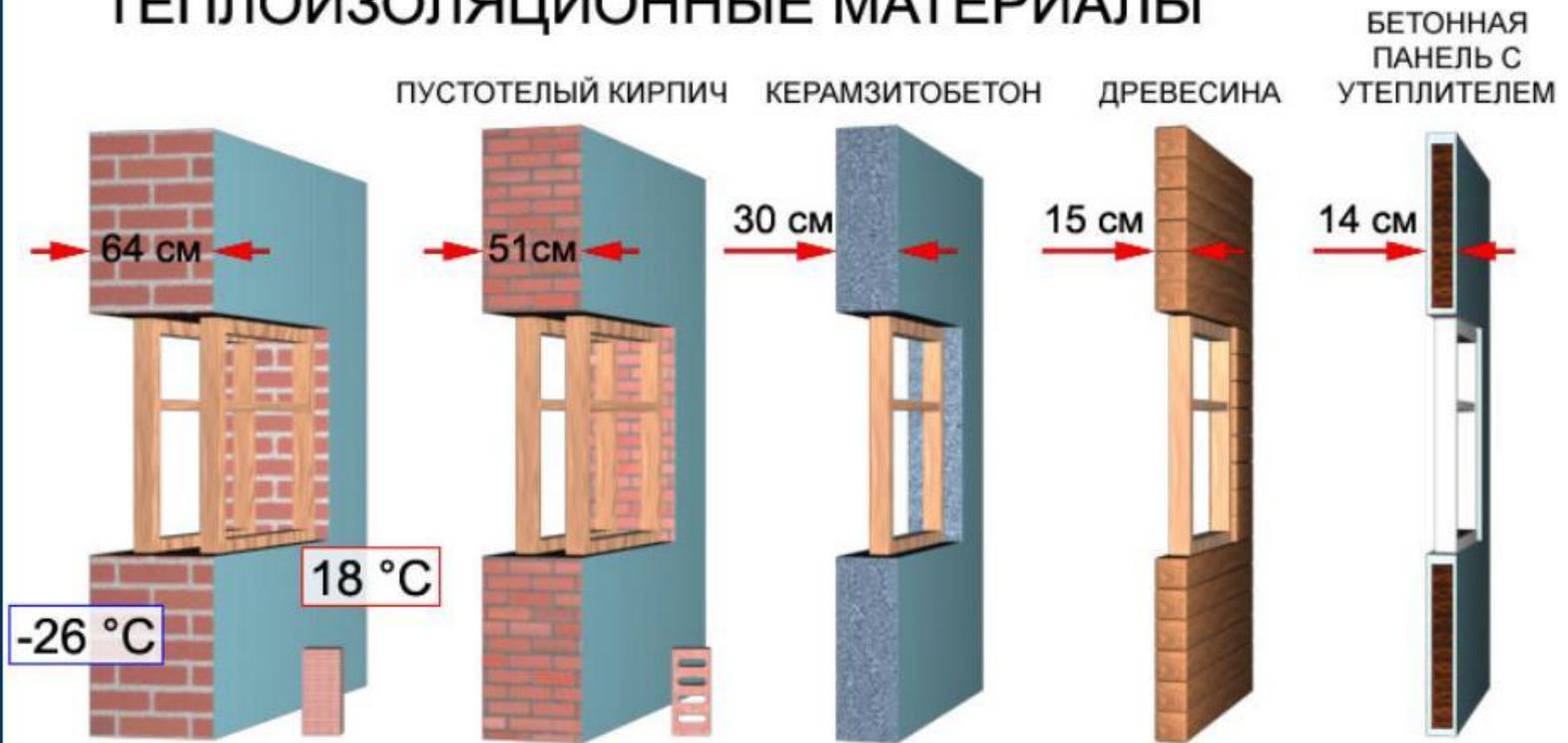
- толщина слоя, которая составляет от 1 до 6 миллиметров;
- не требует защитных и отделочных слоев;
- проявляет гидроизоляционные свойства;
- водонепроницаема и не боится воздействия раствора соли;
- огнестойкий материал;
- экологически чистый материал и не содержит токсичных соединений;
- можно легко отремонтировать и восстановить;
- может наноситься как краска, кистью, валиком или распылителем поверх старых слоев, не требуя специальных инструментов.

## Недостатки

- недостаточная звукоизоляция;
- появление трещин;
- недостаточная прочность.



# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ



ШКАЛА ТОЛЩИНЫ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОДИНАКОВОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

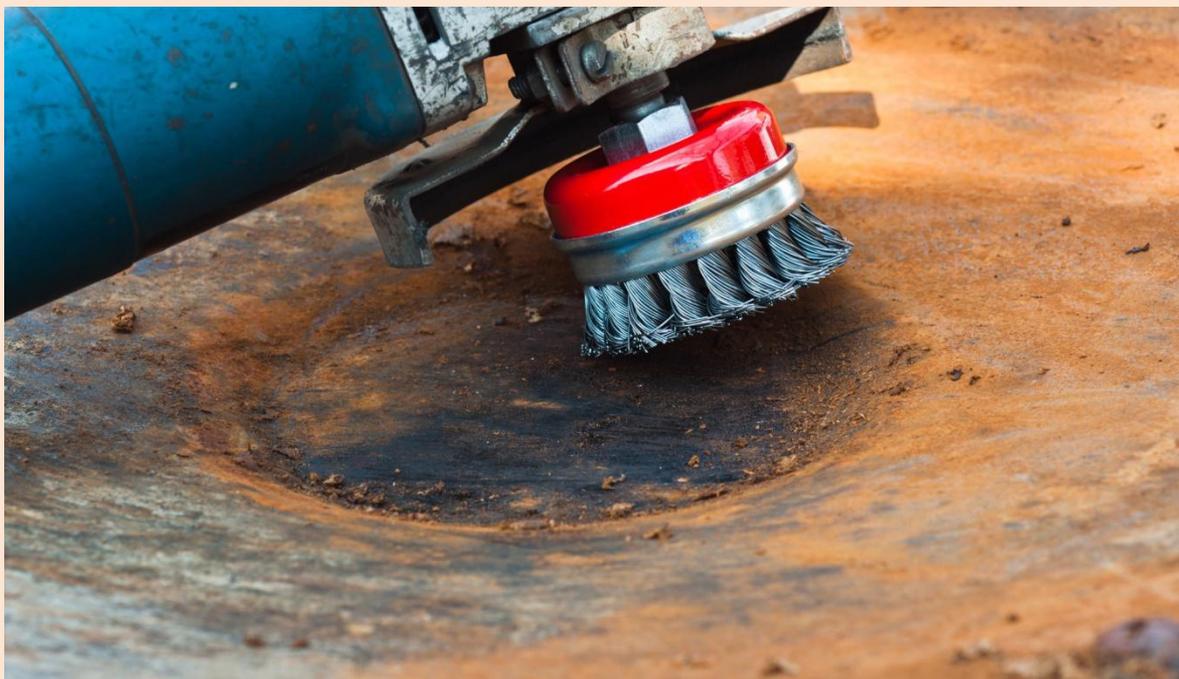


# Технология

## 1. Подготовка поверхности

Изолируемую поверхность нужно очистить от грязи, ржавчины, пыли, старой краски и т.д. Зачистку металлической поверхности от ржавчины выполнять с помощью металлических щеток или абразивных кругов с удалением рыхлого слоя ржавчины до появления металлического блеска.

Зачищенная от ржавчины поверхность обрабатывается ортофосфорной кислотой или преобразователем ржавчины, выдерживается в течение 2-х часов и затем промывается большим количеством воды. Сушить поверхность до появления оксидной пленки. Новые металлические поверхности могут потребовать удаления консервантов.



# Технология

## 2. Подготовка изоляционного покрытия

Жидкая теплоизоляция готова к применению, её необходимо перемешать, по необходимости, добавив немного воды, непосредственно перед нанесением на предварительно подготовленную поверхность. При большом сроке хранения внутри тары допускается расслоение.

При использовании дрели - максимально допустимая скорость перемешивания - 300 об/мин.

Используя вертикальные перемещения лопасти так, чтобы погрузить загустевшую часть в жидкость, включить дрель и медленно начать вращать лопасть, смешивая сгустки с жидкостью. Перемешивать, пока продукт не станет похож на сливки.



# Технология

## 3. Нанесение покрытия

Работать рекомендуется мягкой кисточкой с длинной натуральной щетиной или поролоновым валиком большого диаметра с жестким тонким слоем поролона, толщиной ~ 5-10 мм.

Наносить покрытие на небольшие поверхности или участки со сложной конфигурацией можно с помощью мягкой кисти или валика. Поверхности площадью до 100 м<sup>2</sup> можно обрабатывать с помощью распылителя с давлением воздуха 4-5 атм. Поверхности с большой площадью лучше обрабатывать с использованием безвоздушного разбрызгивающего устройства с мощностью насоса порядка 200 атм. и производительностью 4,5 л/мин.



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**