

ПЕНОИЗОЛ

ЧТО ТАКОЕ ПЕНОИЗОЛ?

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

ОБОРУДОВАНИЕ *Газожидкостная установка ГЖУМ*

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ

ФОРМЫ ДЛЯ ЗАЛИВКИ

РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ

ЧТО ТАКОЕ ПЕНОИЗОЛ ?

Мы предлагаем выгодную замену всем существующим теплоизоляционным материалам.

Что это за материалы?

Чем отличаются от других?

Прежде всего тем, что обладают высокими теплоизоляционными свойствами (коэффициент теплопроводности от 0,035-0,047 Вт/мС), низкой плотностью (8-25 кг/куб.м), большой сопротивляемостью огню, стойкостью к действию микроорганизмов, доступностью, дешевизной. **Плита пеноизола толщиной 5 см с жесткой наружной облицовкой по теплопроводности соответствует 90-100 см. кирпичной кладки.**



Свойства и характеристики ПЕНОИЗОЛ

По внешнему виду, по своим характеристикам, **пеноизол** является недорогим аналогом пенополистирола. В то же время благодаря широчайшему спектру уникальных свойств, область его применения значительно шире, чем у других теплоизоляционных материалов. **Пеноизол** – самый дешевый теплоизоляционный материал по главному для потребителя параметру «цена-качество».

По этому параметру, с учетом коэффициентов теплопроводности, он дешевле в 1,5 раза минеральной ваты, в 1,3 раза стеклянного штапельного волокна (URSA), как минимум в 1,5 раза пенополистирола, в 6,6 раз экструдированного пенополистирола, и в 4,7 раз базальтовых плит. (учитывая стоимость материала+транспортные расходы+стоимость работы)

Материал	Коэффициент теплопроводности	Во сколько раз по параметру цена-качество материал дороже пеноизола
Пеноизол	0,034	
Пенополистирол ПСБС	0,04	1,56
Пеноплэкс, 35 кг/куб.м	0,029	6,65
Минеральная вата ISOVER	0,046	1,55
Штапельное волокно (URSA)	0,038	1,3
Базальтовое волокно ROCKWOOL	0,043	4,72
Керамзит	0,186	5,28

Карбамидный пенопласт широко распространен и используется по всему миру. В разных странах он известен под различными торговыми марками, например, в Англии это «флотофаум», в Японии – «ипорка», в Германии – «аминотерм», в Чехии – «мофотерм», в Польше «изопиана» и «пластсоил», в Швейцарии – «изошаум», в Дании и Канаде – «инсульспрей», во Франции – «изолеж», в США «акролитфоам» и «динафоам».

Несмотря на многообразие за рубежом качественных теплоизоляционных материалов, пеноизол и там востребован – во многом благодаря своей высокой технологичности: способности заполнять пустотелые конструкции непосредственно на местах.

Именно заливка суфлеобразного пенопласта в полости (в различных своих проявлениях) практикуется в развитых странах. Если при утеплении плитами или матами, за рубежом чаще предпочитают приятные на ощупь газонаполненные экструдированные пластмассы или минераловатные утеплители, то в случаях, когда требуется заполнить теплоизоляционным материалом полость, конкуренцию пеноизолу не могут составить ни различные виды пенополистирола, ни волокнистые изоляторы.

Кроме этого, известны и нестандартные способы применения пеноизола. В Чехии, например, используются трехслойные железобетонные панели, со слоем мофотерма толщиной 50мм. В США известен опыт изготовления пустотелых бетонных блоков, где полости заполняются акролитфоамом и динафоамом.

Пеноизол негорючий материал и это свойство оригинальным образом используют в Польше и Венгрии, где известен опыт заливки карбамидным пенопластом слоем в несколько метров мусорных свалок. Пеноизольное «покрывало» предотвращает самовозгорание бытовых отходов.

В Нидерландах, Франции, Польше пористый пенопласт используется для теплоизоляции зданий с полыми стенами из кирпича. Подобное использование пеноизола широко практикуется и в странах Прибалтики, где традиционно оставляют зазор от 40 мм до 60 мм между двумя стенами. Для заполнения таких пустот в наружной кирпичной стене, в швах кладки, так, чтобы не повредить сами кирпичи, в шахматном порядке высверливаются отверстия. Затем пеноизольная масса подается через нижние отверстия, поднимаясь выше. Заполнив весь объем внизу, суфлеобразный пенопласт появляется в отверстиях второго ряда. После этого начинается заливка уже со следующего яруса. Как правило, после завершения работы, заказчику предлагают выбрать несколько мест в стене, где аккуратно выбиваются кирпичи, дабы убедиться, что пеноизол заполнил все пространство, не оставив пустот.

При использовании пеноизола для утепления зданий (слоем толщиной 10 см)



затраты на отопление снижаются в несколько раз, а стоимость всех работ по утеплению покрываются менее, чем за один отопительный сезон. Если заполнить карбамидным пенопластом внутренние проемы стен или утеплить им дом снаружи, то даже в сильные морозы понадобится лишь кратковременно отапливать помещения, а затем при выключенном источнике тепла температура не будет понижаться в течение 8-10 часов.



Использование пеноизола позволяет снизить стоимость 1 кв.м. нового жилья не ухудшая при этом качества.

Пеноизол. Основные характеристики:

- * Объемная плотность 8 ... 25
- * Коэффициент теплопроводности 0,031 ... 0,041
- * Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, Мпа 0,003 ... 0,025
- * Водопоглощение за 24 часа по объему, % не более 18 ... 14
- * Сорбционное увлажнение по массе, % не более 18
- * Рабочий диапазон температур, 0С - 60 ... + 90

Пеноизол – единственный из применяемых полимерных теплоизоляционных материалов не способен к самостоятельному горению и относится к группе горючести Г2, в то время как, например, пенополистирол – к группе Г4. Даже если при пожаре вокруг пеноизола плавится металл, карбамидный пенопласт не загорится – он будет медленно испаряться, причем его испарения практически нетоксичны.

Открытая пористая структура материала обеспечивает ко всему прочему высокие звукоизоляционные свойства. Кроме этого пеноизол не допускает распространения насекомых паразитов и грызунов.

Пеноизол не накапливает в себе влагу, а легко ее отдает в атмосферу, однако только в теплое время года. Поэтому нежелательно, чтобы **пеноизол** забирал большое количество влаги осенью перед морозами, тогда он не успеет эту влагу отдать и его свойства как утеплителя могут ухудшиться и более того, влага в материале при



переходе в твердое состояние (лед) может нарушить механическую структуру пенопласта. Поэтому все же **пеноизол** должен находиться в среднем слое конструкции и если произошло разрушение внешней стены, то ее следует до холодов заделать.

Надежные внутренние и внешние стены, между которыми находится **пеноизол** – гарантия его долговечности. При отсутствии

механических воздействий, резких перепадов температур при высокой влажности, при отсутствии повреждений внешних стен **пеноизол** может находиться в конструкции неограниченно долго. Но даже если в конструкции, заполненной **пеноизолом**,



образовалась трещина во внешней стене, опасность проникновения влаги в помещение исключена. Даже при большом скоплении жидкости на границе раздела внутренней поверхности внешней стены и утеплителя, **пеноизол** не пропускает ее внутрь, что препятствует повышению влажности в помещении и образованию конденсата на внутренних стенах комнат. При этом он остается паропроницаемым. Стена с **пеноизолом** – прекрасная защита от сырости, т.к. этот материал «дышит».

Пеноизол обладает высокими теплоизоляционными свойствами (коэффициент теплопроводности от 0,035 - 0,047 Вт/м°С), низкой плотностью (8 - 25 кг/куб.м.)

большой сопротивляемостью огню, стойкостью к действию микроорганизмов, доступностью, дешевизной.

Эти материалы, сильно отличаются от своего предшественника мипоры, потому как обладает улучшенными физико-механическими, экологическими и эксплуатационными характеристиками. Хорошие физико-технические и эксплуатационные характеристики **пеноизола (юнипора)** обусловлены в первую очередь содержанием в нем 90% газовой фазы, химическим составом, соотношением исходных компонентов, технологией и регламентом его производства.

На основе экспериментальных данных, полученных при испытаниях на долговечность, и опыта эксплуатации подобных полимерных материалов в гражданском строительстве можно гарантировать, что прогнозируемый срок службы **пеноизола (юнипора)** для вертикальных конструкций сооружений составит как минимум 35 лет, чего нельзя сказать, к примеру, о минвате.

В качестве исходного сырья применяют дешевые недефицитные компоненты, производимые в Украине.

По своим физико-механическим показателям КФ пенопласт отвечает следующим требованиям:

Показатели	Единица измерения	Значение
Плотность	кг/м ³	8-25
Теплопроводность	Вт/м . С	0,035-0,047
Предел прочности при сжатии (при 10-процентной линейной деформации)	кг/см ²	0,07-0,5

при изгибе	кг/см ²	0,10-0,25
при растяжении	кг/см ²	0,05-0,08
Водопоглощение за 24 часа (по массе)	%	10,5-20,0
Влажность (по массе)	%	5,0-14,5
Диапазон рабочих температур	оС	от минус 50 до плюс 120
Продолжительность самостоятельного горения	сек	0
Группа горючести		не ниже Г2 (трудногорючий)
Группа воспламеняемости		не ниже В2 (умеренно воспламеняемый)
Группа дымообразующей способности		не ниже Д1 (с малой дымообразующей способностью 160 гк/ кв.м)

Утепление здания пеноизолом толщиной 10 см снижает затраты на отопление в несколько раз, покрывая затраты на утепление за один отопительный сезон. **Пеноизол (юнипор)** не способен к самостоятельному горению, не образует расплава, не выделяет под воздействием пламени токсичных веществ и образует в 10 раз меньше дыма (группа горючести Г2, воспламеняемости В2), чем пенополистирол.



В конструкциях, заполненных **пеноизолом (юнипором)**, даже при наличии трещин во внешней стене опасность проникновения влаги в помещение исключается. Даже при большом скоплении влаги на границе раздела внутренней **ПОВЕРХНОСТИ** внешней стены и утеплителя, несмотря на свою открытопористую структуру,

пеноизол не пропускает влагу внутрь помещения, что препятствует повышению влажности в помещениях и конденсации влаги на внутренних стенах здания. Стоек к действию большинства агрессивных сред, органических растворителей, грибков и микроорганизмов.

Первоначальное отверждение **пеноизола (юнипора)** происходит за 15 - 20 минут после выхода вспененной композиции из пеноформирующего рукава, последующее же отверждение - в течение 3 - 4 часов. За это время



материал становится упругим. Окончательное отверждение и сушка **пеноизола (юнипора)** занимают 1,5 - 3 дня, в зависимости от температуры окружающей среды.

Благодаря этим преимуществам, в конечном счете, обеспечивается низкая стоимость конструкции при сравнительно высоком качестве теплоизоляции и примерно в 4 раза сокращаются сроки выполнения работ. С применением этого материала дальнейшее развитие получают облегченные конструкции.

Толщина различных материалов, обеспечивающая равные теплоизоляционные характеристики

Материал	Толщина
Пеноизол (юнипор)	50 мм
Пенополиуритан	50 мм
КФ пенопласт	75 мм
Минвата	125 мм
Древесина	340 мм
Кирпич	900 мм
Бетон	2132 мм

Виды выпускаемой из пеноизола продукции

Плиты и блоки из **пеноизола** могут иметь любые размеры и формы по согласованию с заказчиком. Дробленый **пеноизол** поставляется в виде крошки, упакованной в пластиковые пакеты, которые с успехом заменяют прошивные маты. Возможна заливка **пеноизола** в пустотелые полости и профили непосредственно на объекте утепления, где он полимеризуется и высыхает в нормальных условиях.



Область применения

Особенно перспективно использовать **пеноизол (юнипор)** при строительстве 1 - 2 этажных сооружений типа ангаров, боксов, крытых площадок, при утеплении складов, гаражей, дач, при текущем и капитальном ремонте жилых и производственных зданий и сооружений. Например, для изоляции

крыш, стен, перекрытий полов, в кровельных и стеновых панелях с деревянным и металлическим каркасом с ограждающими обшивками, в сборно-разборных сооружениях, в звукоизолирующих перегородках, для изоляции трубопроводов, овощехранилищ, промышленных холодильников и т.д.

Наиболее эффективное применение **пеноизол (юнипор)** находит в качестве тепло- и звукоизоляции в следующих конструкциях:



- в наружных стенах и перекрытиях в деревянном панельном домостроении
- в железобетонных панелях и перекрытиях
- в кровельных и стеновых панелях с деревянным или металлическим каркасом с ограждающими обшивками
- в звукоизолирующих перегородках
- в сборно-разборных сооружениях
- в качестве теплоизолятора в панелях сборных

и стационарных холодильных камер

- в вагонах и рефрижераторах
- для заливки швов перекрытий в капитальном домостроении
- для утепления магистральных трубопроводов и канализаций.
- для сохранения силосных кормов, в качестве консерватора
- укладка листового **ПЕНОИЗОЛА** на внутренние стены помещения под гипсокартон, вагонку, фанеру, плиты **OSB** и т.п
- засыпка крошки **ПЕНОИЗОЛА** в стеновые пустоты или под гипсокартон
- изготовление каркасных конструкций типа «сэндвич» – внутренние гипсокартонные перегородки, ангары, гаражи, киоски и т.п
- тепло-звукоизоляция полов и крыш:
 - монтаж листового **ПЕНОИЗОЛА** под половое покрытие (между лагами, под бетонную стяжку)
 - укладка листового **ПЕНОИЗОЛА** на чердаках, мансардах и технических этажах
 - монтаж листового **ПЕНОИЗОЛА** над навесными потолками
 - утепление кровли листовым **ПЕНОИЗОЛОМ**
 - засыпка крошки **ПЕНОИЗОЛА** (вместо керамзита) под половое покрытие, на чердаках
- теплоизоляция сушильных камер и овощехранилищ
- изготовление сэндвич-панелей
- заливка **ПЕНОИЗОЛА** непосредственно на строительной площадке в стеновые пустоты, под половое покрытие (между лагами, под бетонную стяжку), на чердаках, мансардах, технических этажах



Для монтажа листового **ПЕНОИЗОЛА** можно использовать гвозди, арматуру или клей.

ПЕНОИЗОЛ характеризуется относительно невысокой плотностью (5-35 кг/м³) и не относится к конструкционным материалам, поэтому в строительстве используется исключительно, как тепло-звукоизоляционный материал.

Использование ПЕНОИЗОЛА в конструкциях жилищного, сельскохозяйственного и промышленного назначения разрешено: Министерством здравоохранения, Главным управлением Государственной пожарной охраны и Госстроем Украины.

Пенопласт «**ПЕНОИЗОЛ**» производится:
в листах размером 0,6м*0,5м толщиной 50мм, 100мм (возможна другая толщина под заказ)
в виде крошки в мешках или матах
заливка непосредственно на строительной площадке

Значительная нехватка эффективных, экологически чистых теплоизоляционных материалов приводит к высокой потере *теплоресурсов*. Например, при эксплуатации жилых и производственных зданий потери тепла составляют около 30% годового потребления первичных *топливно - энергетических* ресурсов в России. Через стены жилых помещений теряется до 45% тепла, через оконные и дверные проемы - 33%, через чердаки и полы - 22% тепловой энергии.



Минстрой России внес серьезные изменения в СНиП П-3-79



"Строительная теплотехника". Теперь ученым, строителям надо совершить поистине переворот в области сооружения ограждающих конструкций. Ведь их теплосоппротивление нужно повысить в 2-6 раз. Решить эту задачу можно благодаря появлению на рынке целой гаммы эффективных теплоизоляционных материалов: пенополиуретан (более 10 марок), пенополистирол, базальтовое волокно, стеклянное штапельное волокно, теплоизоляционные полистиролцементные изделия, пеностекло, геокор, пеноизол. Ни один из вышеуказанных материалов нельзя исключить из практического применения. В каждом конкретном случае надо выбирать тот теплоизоляционный материал, который больше всего подходит в данной практической ситуации, оптимизируя по следующим показателям: стоимости, технологичности, сроку службы, потере площади или объема, адгезии, использованию побочных свойств материала, совместимости с другими материалами, сопротивляемости к огню и т.п.

К таким материалам относится современный теплоизоляционный материал - ПЕНОИЗОЛ, относящийся к новому поколению карбомидных

теплоизоляционных КФ пенопластов, которые очень нужны не только жилищному, но и промышленному строительству.

Установки для получения теплозвукоизоляторов путем вспенивания полимерных смол появились на Западе около 50 лет назад. В России созданием аналогичной технологии занимались сотрудники ВНИИПАВ (Всесоюзный научно-исследовательский институт поверхностно -активных веществ) в 80-х годах теперь уже прошлого столетия. Поначалу КФ пенопласты получаемые по этой технологии использовались для тушения пожаров в штреках угольных шахт путем заливки в них суфлеобразной массы. Затем был опыт применения этой технологии для маскировки военной техники на местности при оперативном развертывании подразделений. В 1994 году был проведен эксперимент по укрыву кормов и сенажа.

Применение карбамидо - формальдегидных КФ пенопластов в жилищном строительстве стало возможным с появлением малотоксичных полимерных смол, таких как ВПС-Г, КФМТ-15. Так что же это за материал? В соответствии с ГОСТом 16381-77 **ПЕНОИЗОЛ** по виду исходного сырья относится к органическим ячеистым карбамидным пенопластам; по плотности - к группе материалов особо низкой плотности (ОНП) (плотность 8-28 кг/куб.м), а по теплопроводности - к классу материалов с низкой теплопроводностью (коэффициент теплопроводности от 0,035-0,047 Вт/мЧК), отличается большой сопротивляемостью огню, стойкостью к действию микроорганизмов, доступностью сырья, легкостью механической обработки, невысокой ценой. Характеристики приведены в табл.1. Благодаря таким характеристикам, **ПЕНОИЗОЛ** выгодно отличается от пенополистирола, в последнее время повсеместно используемого в строительстве в качестве теплозвукоизолирующего материала. Хорошие физико -технические и эксплуатационные характеристики **ПЕНОИЗОЛА** обусловлены в первую очередь содержанием в нем до 90% газовой фазы, химическим составом, соотношением исходных компонентов, технологией и регламентом его производства. Особенно перспективно использовать **ПЕНОИЗОЛ** при строительстве 1-2 -этажных сооружений типа ангаров, боксов, крытых площадок, при утеплении складов, гаражей, дач, при текущем и капитальном ремонте жилых и производственных зданий и сооружений, например, для изоляции крыш, стен, перекрытий полов и др

Испытания **ПЕНОИЗОЛА** на старение проводились по разработанной ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко методике проверки

теплоизоляционных материалов на долговечность (по параметру "морозостойкость") в условиях ускоренных климатических испытаний и дали неплохие результаты. Примерно после 30 циклов климатических испытаний **ПЕНОИЗОЛА** (температура от минус 30 С до плюс 40 С и относительная влажность 75% при температуре плюс 40 С) все процессы, которые могут привести к



изменению физико -технических свойств КФ пенопласта (доотверждение, механическое разрушение при замерзании капиллярной воды, пластификация и антипластификация водой, релаксация внутренних напряжений), существенно замедляются. Это означает, что время надежной эксплуатации в качестве несущего среднего слоя трехслойных конструкций зданий и сооружений при любых изменениях условий эксплуатации в пределах исследуемого диапазона не ограничено. На основе экспериментальных данных, полученных при испытаниях на долговечность, и опыта эксплуатации аналогичных полимерных материалов в гражданском строительстве можно гарантировать, что прогнозируемый срок службы **ПЕНОИЗОЛА** для вертикальных конструкций, сооружений составит не менее 30-35 лет.

ПЕНОИЗОЛ испытывался и на горючесть в Центре противопожарных исследований и тепловой защиты в строительстве и ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. Установлено, что по четырем определяемым параметрам, а именно: по средним и максимальным значениям температуры дымовых газов, продолжительности самостоятельного горения, степени повреждения образцов в массе **ПЕНОИЗОЛА**, он относится к группе трудногорючих материалов. Отсутствие способности к развитию стабильного процесса горения при испытании, к самостоятельному горению после отключения источника зажигания и к образованию расплава при горении свидетельствует о пониженной пожарной опасности **ПЕНОИЗОЛА** в сравнении с традиционно горючими материалами (древесина, пенополистирол).

Испытания **ПЕНОИЗОЛА** на токсичность с введенными в его состав добавками химически активных веществ показали, что после завершения процесса полимеризации и начального этапа сушки КФ пенопласта выделение свободного формальдегида не превышает нормы ПДК. Это происходит тогда, когда это выделение выходит на стационарный режим, определяемый деструкцией полимера. Аккредитованным испытательным центром "КАРБЭКОТЕСТ" подтверждено, что концентрация веществ, выделяющихся из **ПЕНОИЗОЛА**, не превышает норм ПДК. Суммарный показатель токсичности не превышает единицы. **ПЕНОИЗОЛ** сертифицирован Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Москве (гигиенический сертификат N 19.МЦ 30.229.П.21826.К6), а также Госстандартом и Госкомитетом санитарно - эпидемиологического надзора России (сертификат соответствия ГОСТу Р.РV.М001.1.2.1258, гигиенический сертификат N 210-6).

Таким образом, проведенный комплекс работ по созданию экологически безопасного нового поколения карбомидного КФ пенопласта позволил рекомендовать его для реализации не только на территории Украины, но и стран СНГ в качестве материала для тепловой изоляции в виде среднего слоя ограждающих конструкций в жилом и промышленном строительстве.

Исследования **ПЕНОИЗОЛА** на долговечность, проведенные Институтом химической физики РАН, показали, что "время надежной эксплуатации

ПЕНОИЗОЛА в качестве несущего среднего слоя трехслойных конструкций зданий и сооружений при любых изменениях условий эксплуатации в пределах исследованного диапазона (температура от минус 30 С до плюс 40 С и относительной влажности 75% при температуре плюс 40 С) не ограничено".

Хорошие физико-технические и эксплуатационные характеристики **пеноизола (юнипора)** обусловлены в первую очередь содержанием в нем до 90% газовой фазы, химическим составом, соотношением исходных компонентов, технологией и регламентом его производства.

На основе экспериментальных данных, полученных при испытаниях на долговечность, и опыта эксплуатации аналогичных полимерных материалов в гражданском строительстве можно гарантировать, что прогнозируемый срок службы **пеноизола (юнипора)** для вертикальных конструкций сооружений составит как минимум 35 лет (что нельзя сказать, к примеру, о минвате).

Изготавливается **пеноизол** беспрессовым способом и без термической обработки с рукава производственной установки непосредственно у заказчика на объекте путем заполнения заранее подготовленных профилей и полостей, где он полимеризуется и высыхает при нормальных условиях. Метод основан на вспенивании пенообразующего состава, который имеет четырехкомпонентный состав, также можно добавлять модификаторы, улучшающие физико-механические характеристики утеплителя. В качестве исходного сырья применяют недифицитные компоненты. Вспененная масса заливается в утепляемые полости строительных конструкций, а в случае изготовления листов - в форму, где отвердевает в течение 3-4 часов. После чего форма раскрывается и отвердевшая масса нарезается на плиты необходимых размеров. Затем плиты высушивают в естественных условиях в течение 1-3 суток. После этого утеплитель готов к применению.

Оборудование

Небольшие габариты **оборудования**, невысокая цена на компоненты и простая технология получения пенопласта позволяют в короткий срок (1-2 недели) наладить производство как в стационарных условиях - выпуск листового пенопласта, так и непосредственно на строительной площадке (время приведения установки в готовность 20-30 минут) - путем заливки вспененной массы в пустоты ограждающих конструкций, предназначенных для заполнения теплоизоляционным материалом, нанесения вспененной массы на горизонтальные поверхности чердачных и межэтажных перекрытий, заполнения теплоизоляционного слоя мансардных этажей.

Принцип получения пенопласта основан на вспенивание водного раствора, содержащего катализатор отверждения и собственно основного компонента - карбамидоформальдегидной смолы, и смешивание их в определенных пропорциях в

установке ГЖУ (газово-жидкостная установка). Воздух, подаваемый в установку от компрессора необходим для вспенивания и «проталкивания» (подачи) пенопласта по заливочному рукаву. Пенопласт изначально имеет жидкое, гелеобразное состояние, начало полимеризации происходит через 2-3 мин. после выхода из заливочного рукава. Заливочный шланг имеет длину 7-8 метров, в нем происходит окончательное перемешивание компонентов до выхода готового продукта. Длиннее шланг делать нельзя, т.к. может, происходит застывание пенопласта непосредственно в нем. Но так как сама установка легко носимая, (достаточно к месту заливки подать лишь установку ГЖУ и емкости под компоненты, воздух от компрессора может подаваться с любой точки на расстоянии до 70 метров), то практически не существует таких мест на строительном объекте, куда было бы невозможно подать **пеноизол**.

Совсем недавно все производители **пеноизола** использовали при работе трехфазные компрессора, с подачей воздуха 500-600 литров в минуту, что делало не совсем удобным при использовании установки на строительных площадках. Теперь данная проблема решена, благодаря импортному компрессорному оборудованию..

Для того чтобы начать свое производство достаточно иметь аппарат (установку ГЖУ) для производства утеплителя, компрессор(не менее 500 л/мин.) заливочные емкости для хим. компонентов с подводными патрубками, конечно же сами компоненты, немного знаний и желание работать.

Компоненты для производства пенопласта «ПЕНОИЗОЛ»

Для производства Карбамидного Пенопласта «ПЕНОИЗОЛ» (Юнипор, Мипора, Унизол и т.д. — другие названия Карбамидного утеплителя) используются четыре основных компонента: Смола полимерная карбамидо-формальдегидная, Пенообразователь, Катализатор отверждения, Вода.

Для улучшения физико-механических свойств Утеплителя «ПЕНОИЗОЛ» в него рекомендуется добавлять модификаторы

Смола полимерная карбамидо-формальдегидная (ПС) - однородная суспензия белого или светлокоричневого цвета с долей сухого вещества 51-56%, формальдегида до 0,25%, рН - 7,5-8,5, вязкость 17-25сек по ВЗ-246 диаметром сопла 4мм, смешивается с водой 1:2, с небольшим осадком. ПС негорючая водная суспензия, обычно поставляется металлических или пластиковых бочках от 200л или цистернами.

Хранение при +5 - +25 градусов Ц., срок хранения - 2 месяца.

Основным компонент для производства ПЕНОИЗОЛА, её производят на многих предприятиях Украины и стран СНГ. Существует много разных марок этой смолы. Мы используем сами и рекомендуем КФМТ -15и КФЖ-П

Пенообразователь (ПО) - вязкий раствор коричневого цвета, нелетучее трудногорючее вещество, до 2% серной кислоты(при попадании на кожу промывать водой). Хранение обычно в закрытой полиэтиленовой таре. Срок хранения - 1 год.

Этот компонент представляет собой поверхностно-активное вещество. Существует много разных видов пенообразователей. Мы используем сами и рекомендуем АБСК (LG, Корея).

Катализатор отверждения (КО) - жидкость по ГОСТ 12.1.007 относится в веществам II класса опасности, кислота ортофосфорная обычно храниться в закрытой полиэтиленовой таре(канистрах), срок хранения - более 1 года. Разбавляется природной или водопроводной водой.Используется Ортофосфорная кислота, которая бывает разных концентраций техническая или пищевая очищенная. Мы используем сами и рекомендуем Ортофосфорную кислоту пищевую очищенную, 85% (Бельгия).

Вода - используется обыкновенная водопроводная вода без механических примесей

Газожидкостная установка ГЖУ-М

По принципу действия установки для получения и заливки юнипора можно разделить на две группы: эжекторные и на основе пеногенератора. Предлагаемая нами газожидкостная установка (**ГЖУ-М**) принадлежит ко второй группе. Для снижения первоначальных инвестиций, отдельно предлагается техническая документация, включающая чертежи вышеуказанной установки.

Установка разработана по принципу получения пенопласта с помощью смесителей и пеногенератора. В данном случае пенопласт получается путем вспенивания сжатым воздухом пенообразующего раствора с катализатором отверждения и последующего его смешения с предварительно диспергированной карбамидо-формальдегидной смолой. Подача компонентов осуществляется гидронасосами, вспенивание пенообразующего раствора осуществляется в пеногенераторе под воздействием сжатого воздуха (компрессор).

Технологически принцип производства **юнипора** основан на увеличении первоначального объема пенообразующего раствора за счет его вспенивания сжатым воздухом и последующего отверждения **юнипора** после его заливки в формы или непосредственно во внутренние полости ограждающих конструкций.

Для производства **юнипора** не требуется больших площадей (100 - 150 м²).

Установка работает от источника сжатого воздуха (рабочее давление от 3 до 7 атмосфер) и источника электропитания 220 В. В качестве источника сжатого воздуха мы используем компрессор СО-7Б, сейчас изготавливаются более новые аналоги, например К-24. Но можно использовать любой другой с вышеуказанным рабочим давлением и производительностью не менее 500 л/мин. При использовании



компрессора с меньшей производительностью не будет достигнута необходимая кратность вспенивания, что повлечет за собой перерасход пенообразующего раствора и, следовательно, повышение содержания влаги в конечном продукте.

Процесс получения карбамидного пенопласта.

1. Подготовка ГЖУ к работе
2. Приготовление раствора ПЕНА
3. Заправка емкостей Б1, Б2 рабочими растворами, Б3 – водой
4. Заливка пеномассы в формы
5. Первичное отверждение пеномассы в форме
6. Расформовка залитых форм и резка пенопласта на необходимые размеры
7. Сушка готовых плит пенопласта
8. Хранение на складе готовой продукции

Оборудования для производства пеноизола:



Подготовка ГЖУ к работе

Проверить правильность соединений шлангов к составным частям установки, целостность электропроводки. Подключить к установке источники сжатого воздуха и электроэнергии. Емкости **Б2** и **Б3** соединить между собой и подключить к **ГЖУ** согласно структурной схеме непосредственно к всасывающему штуцеру насоса подачи раствора **ПЕНА** гибкими рукавами внутренним диаметром 12мм. Емкость **Б1** со смолой подключается к установке непосредственно к всасывающему штуцеру насоса подачи смолы гибким рукавом диаметром 25мм. Высота расположения сливных штуцеров емкостей **Б1-Б3** относительно штуцеров **ПЕНА** и **СМОЛА** установки должна быть не менее 0,5 метра.

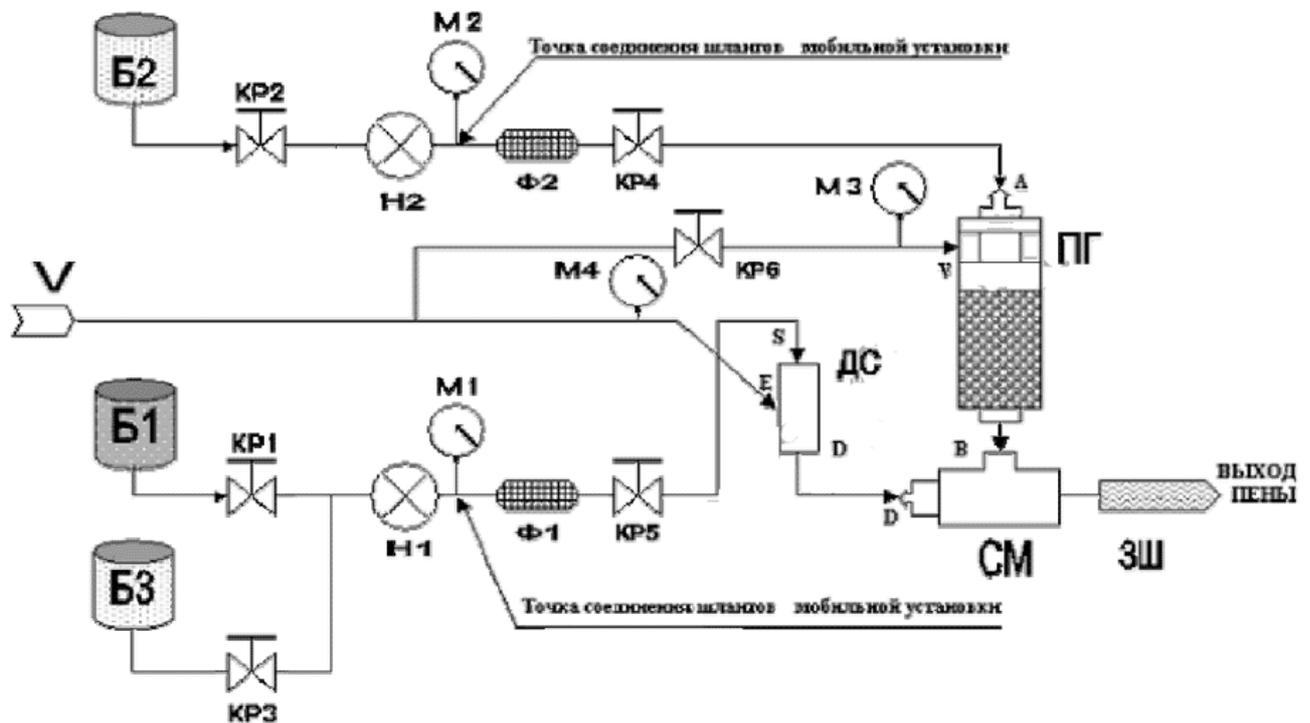


Схема установки

Б1 – емкость для смолы; Б2 – емкость для раствора ПЕНА; Б3 – емкость для воды; КР1 – КР6 – регулировочные краны; Н1, Н2 – электронасосы подачи компонентов; М1 – М4 манометры (М4 можно не использовать, если есть манометр на компрессоре); Ф1, Ф2 – сетчатые фильтры; ДС – дозатор смолы; ПГ – пеногенератор; СМ – смеситель; ЗШ – заливочный шланг, V – магистраль подачи воздуха ($P = 2 \text{ кгс/см}^2$, $V = 500 - 600 \text{ л/мин.}$).

Приготовления 4% раствора пенообразователя

На 1 куб.м. расходуется 0,1л ПО, если в смену производить 20 кубов пеноизола, то необходимо приготовить 2 литра ПО и разбавить его водой 1:24 для получения 4% раствора, т.е. 48 литрами воды.

4% раствор АБСК(ПО) приготавливают в герметично закрывающихся емкостях из полиэтилена или нержавеющей стали. Концентрированный АБСК 2 литра разбавляют в 48 литрах горячей воды (70-80 градусов Ц.) и перемешивают 5-8 мин. до получения однородной прозрачной светло-коричневой жидкости.

Приготовления раствора ПЕНА

1. Взять 500мл кислоты ортофосфорной 85% концентрации
2. Налить в пластмассовую емкость (50л.) 45 литров воды подогретой до 40 градусов Ц.
3. В подогретую воду влить КО и перемешать
4. В приготовленный раствор влить 5л. Приготовленного ранее 4% раствора ПО и тщательно перемешать в течении нескольких минут.

Полученного раствора ПЕНА достаточно для производства 2 куб.м. пеноизола плотностью 15кг/м3.

Заливка пеномассы в формы

Залить в емкости Б1 и Б2 растворы СМОЛА и ПЕНА

Открыть кран подвода к установке раствора ПЕНА

Открыть на 2-3мин кран **КР4** на верхней панели установки для поступления раствора **ПЕНА** в рабочую часть электронасоса **Н2**. За наполнением можно следить визуально через прозрачный шланг.

Открыть кран подвода к установке раствора **СМОЛА**

Открыть на 2-3мин кран **КР5** на верхней панели установки для поступления раствора **СМОЛА** в рабочую часть электронасоса **Н1**, визуально следя за наполнением.

Включить кратковременно(3-5сек) оба электронасоса и убедиться в их работоспособности по показаниям манометров. Манометр «**СМОЛА**» должен показывать более 0,4МПа(4кгс/см²), манометр «**ПЕНА**» более 0,3МПа. Убедившись в работоспособности насосов и герметичности соединений, выключить электронасосы.

Включить источник сжатого воздуха(компрессор) и убедиться в его поступлении по выходу воздуха из выходного рукава. Включить оба насоса и приступить к заливке пеномассы в формы.

ВНИМАНИЕ: следите за тем, чтобы заливочный шланг не перекручивался и не пережимался во избежание закупорки его пенопластом.

При кратковременных перерывах в работе (до 5 мин.) установку можно останавливать путем отключения электронасосов подачи растворов **СМОЛА** и **ПЕНА** прекращением подачи воздуха.

За 10мин. до окончания работы залить в емкость **Б3** горячую воду (45-50 градусов Ц.) для промывки. Для промывки необходимо не менее 30 литров горячей воды. После принятия решения о прекращении работы необходимо открыть кран **КР3** подвода к установке воды. После того, как вода пойдет по магистрали подачи **СМОЛы** закрыть кран **КР1** подвода к установке раствора **СМОЛА**.

Произвести промывку смоляной магистрали и выходного рукава в течении 5-10мин. Затем в течении 3-5мин промыть магистраль **ПЕНА**

Первичное отвержение пеномассы в форме.

Заполненные пеномассой формы необходимо выдержать в течении 4-5 часов.

Расформовка залитых форм и резка пенопласта.

Резку рекомендуется производить на плиты толщиной не менее 4см и не более 20см. Образующиеся при резке отходы складываются в отдельный контейнер. После заполнения контейнер отправляют в сушилку.

Нарезанные плиты пенопласта закладываются на сушильные полки и выдерживаются на участке сушки в течении 2-3 суток.

Высушенные отходы измельчаются в соответствии с ТУ «Юнипор дробленый».

Крошку упаковывают в полиэтиленовые пакеты для последующей реализации.

На складе готовой продукции осуществляется хранение готовых плит пенопласта и полиэтиленовых пакетов с крошкой до момента их реализации. Временные характеристики технологического процесса (9 м.куб. пенопласта) приведены ниже в таблице 1:

Таблица 1.

<i>Производственные помещения</i>	<i>Операции</i>	<i>Время</i>
1. Участок заливки	- подготовка ГЖУ к работе	10мин

	- приготовления рабочих растворов и заправке ГЖУ - заливка пеномассы в формы	15мин 60мин
2. Участок резки и дробления	- первичное отверждение пеномассы в форме - Расформовка залитых форм и резка пенопласта на необходимые размеры, дробление	60мин. 90мин.
3. Участок сушки	- сушка готовых плит пенопласта	2-3 суток

Нормы расходы материалов.

В таблице 2 приведены нормы расхода материалов для получения пенопласта плотностью 15кг/м³, полученного при равномерном(1:1) расходе компонентов в емкостях СМОЛА и ПЕНА

Таблица 2.

Наименование материала	Концентрация %	Расход на 1м.куб. пенопласта, кг(л)
Полимерная смола	100	24(20)
Кислотный отвердитель	85	0,425(0,25)
Пенообразователь	100	0,1 (0,1)
Вода	-	23,7 (23,7)

Комплекс оборудованию для производства **пеноизола** производительностью 3-5 кубов в час!

Включает в себя:

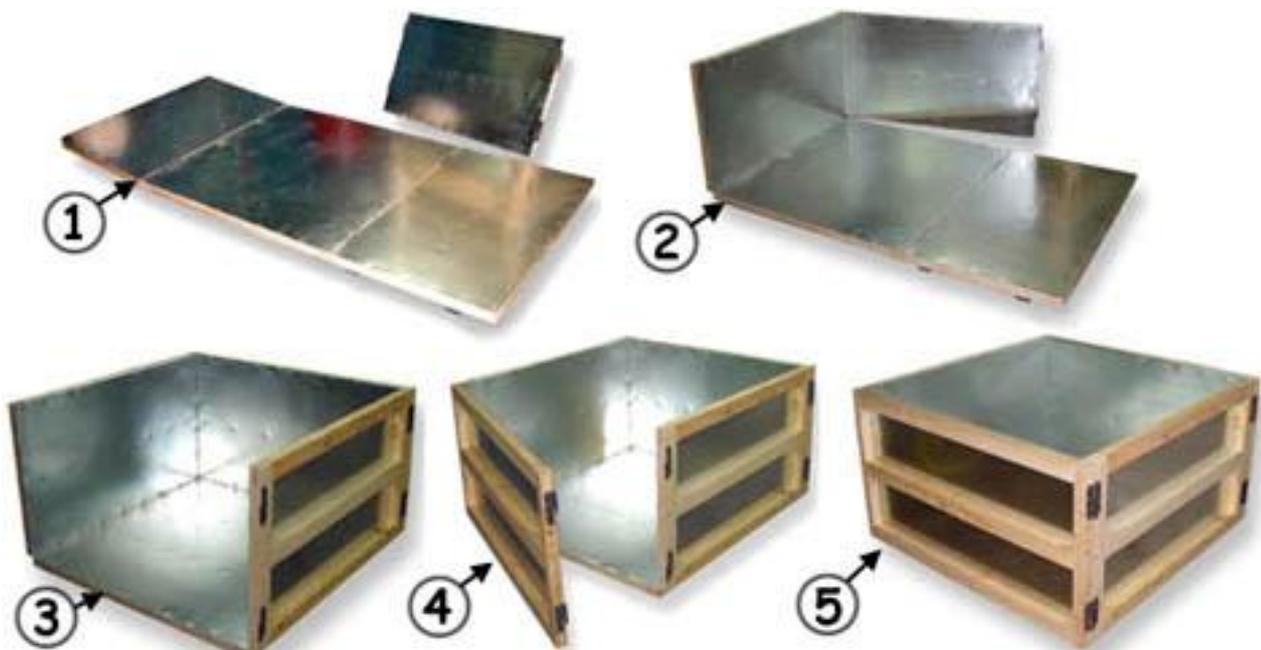
1. ГЖУ-Н (газожидкостная установка) - 1 шт.
2. Компрессор 500 л/мин - 1 шт.
3. Бочки 60л. - 3 шт.
4. Рама под бочки
5. Форма для заливки и рамы для резки, а так же нож для резки из нержавеющей стали
6. Шланги и краники

Имея этот комплекс Вы сможете заливать **пеноизол** на любых объектах или делать пеноизоляционные плиты стационарно.

Комплекс легко перевозиться на легковом автомобиле с прицепом.

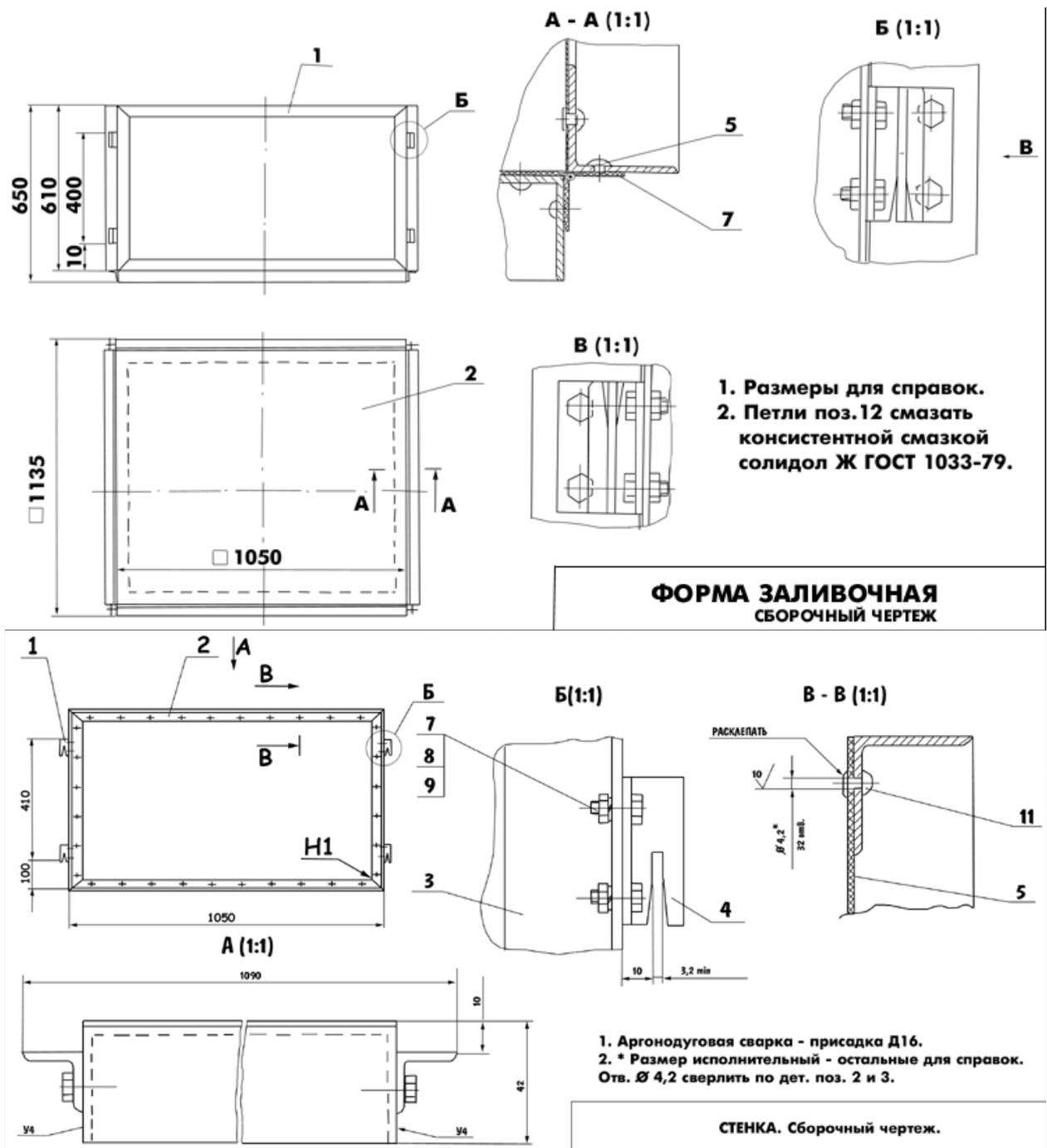
Формы для заливки ПЕНОИЗОЛА

Форма для заливки на 0,6 м³



Оправка деревянная.





В проекте рассматривается организация производства пористого пенопласта на базе установки "ГЖУ" в г.Овруче (Житомирской обл.)

Приводимые расчеты - приблизительны. Проект реализован на вновь организованном предприятии.

Условия расчета.

Для организации производства потребуется:

- станок ГЖУ - 1 шт -2300 грн
- компрессор (производительность 500 л/м) - 1 шт – 2400 грн
- емкость на подставках- 3 шт -1000 грн
- форма для заливки - 4 шт - 2000 грн

- стеллажи - -2000 грн
- вентиляция –
- ножи для резки пенопласта -300 грн

Итого первоначальные вложения для организации производства составят – 10 000 грн

В производстве используются следующие компоненты:

1. Смола
2. Пенообразователь
3. Кислота(отвердитель)
4. Вода

Оборудование устанавливается в закрытом, отапливаемом помещении (от +5С). Производственное помещение арендуется. Расчетный месячный фонд рабочего времени при односменной работе принят **25 дней**. Номинальная производительность установки - **10 куб.м в час**. Цены, принятые в расчетах, действуют по состоянию на 01.09.2007г. в Житомирской обл.

Таким образом, за одну 8-часовую смену можно изготовить - **80 куб.м** пенопласта. **За 1 месяц 80 куб.м. x 25 дней = 2000 куб.м.** Но для Овруча реальная продажа составляет **200 куб.м.** Хотя у нас имеются клиенты производящие (читай продающие) на одной установке от **500-700 куб.м** в месяц. Имеются даже клиенты, которым нехватало производительности одной установки они покупали у нас до **9 УСТАНОВОК**.

Материалы и электроэнергия.

№	Название товара	Ед.измер.	Цена (Грн.)
1	Смола полимерная КФ	кг	3,50
2	Пенообразователь АБСК (LG, Корея)	кг	15,90
3	Ортофосфорная кислота очищенная, 85% (Бельгия)	кг	10,90

Цена материалов Украинских производителей на 30-40% ниже.

Для изготовления пенопласта используется смола **КФ (юнипор), ВПС-Г(пеноизол)**. Стоимость 1 килограмма смолы примерно **3,50 грн** (зависит от приобретаемого объема и завода-изготовителя) На производство **1 куб.м** пенопласта требуется примерно **20 кг** смолы (зависит от того, какой плотности будет пенопласт), что составляет в денежном выражении **10 x 3,50 = 70 грн.**

Пенообразователь

Для приготовления раствора используется пенообразователь АБСК стоимостью **15,90. за 1кг.** На производство **1 куб.м** пенопласта требуется примерно **150 г** пенообразователя, что составляет в денежном выражении **15,90 x 0,15 = 2,40 грн.**

Кислота

В раствор добавляется ортофосфорная кислота, стоимость которой составляет около **10,90 за 1 кг.** Для производства требуется **400 г (300 мл)**, что составляет в денежном выражении **10,90 x 0,4 = 4,36 руб на 1 куб.м.**

Потребляемая электроэнергия за 1 день при односменной работе:

Для того, чтобы произвести **200 куб.м** в месяц, достаточно в день производить **8 куб.м**. Следовательно, в день достаточно работать на установке 1 час.

Установка ГЖУ - $1 \text{ кВт/ч} \times 1 \text{ч} = 1 \text{ кВт}$

Компрессор - $4 \text{ кВт/ч} \times 1 \text{ч} = 4 \text{ кВт}$

Вентиляция - $1 \text{ кВт/ч} \times 8 \text{ч} = 8 \text{ кВт}$

Электроосвещение - 4 лампы ДРЛ мощностью $0,25 \text{ кВт}$. $4 \times 0,25 \times 8 \text{ч} = 8 \text{ кВт}$.

Итого потребление электроэнергии за 1 день составит 21 кВт , что в денежном выражении $21 \text{ кВт} \times 0,28 \text{ грн кВт} = 5,88 \text{ грн}$. Отсюда следует, что на производство 1 куб.м пенопласта приходится $5,88 \text{ грн} / 8 \text{ куб.м} = 0,74 \text{ грн}$.

Зарплата и аренда.

Производство могут обслуживать 2 человека в смену. Зарплата каждого составляет **1200 грн. в месяц**. Следовательно: $2 \text{ чел} \times 1200 \text{ грн.} = 2400 \text{ грн.}$ в месяц. На производство 1 куб. м пенопласта приходится $2400 / 200 \text{ куб.м} = 12 \text{ грн}$.

Аренда

Аренда производственного помещения площадью **120 м²** составляет примерно **1500 грн. в месяц**. На 1 куб м пенопласта приходится $1500 / 200 = 7 \text{ грн}$.

Окончательные подсчеты.

Смола – 70 грн

Пенообразователь – 2,40 грн

Кислота – 4,36 грн

Эл.энергия – 0,74 грн

Зарплата – 12 грн

Аренда - 7 грн

Итого себестоимость 1 куб.м пористого пенопласта составляет: **96,5 грн.**

Цена реализации - **от 190-230 грн за 1 куб.м**

Чистая прибыль с 1 куб.м составит - $190 - 96,5 = 93,5 \text{ грн}$.

Чистая прибыль за 1 месяц - $200 \text{ куб.м} \times 93,5 \text{ грн} = 18700 \text{ грн}$.

Так же следует учесть другие расходы за месяц (**единый налог – 400 грн, транспортные расходы – 1000 грн., не запланированные – 1000 грн.**)

С каждым проданным куб.м сверх запланированных 200 кубов в месяц, себестоимость каждого из них уменьшается на **19 грн.**, составит **74,5 грн**. Это связано с тем, что аренда (**7 грн на куб**) и зарплата (**12 грн на куб**) остаются неизменными.

Пример.

Если Вы произвели в месяц не **200 кубов**, а **400 кубов**, то это выглядит следующим образом:

Себестоимость каждого **куба** из запланированных **200 кубов** составит **93,5 грн**.

Итого себестоимость **1 куб.м** из сверхплановых **200 кубов** составит **74,5 грн**

Полученная прибыль с **куба** составит **190 грн** (цена реализации)-**74,5 грн**

(себестоимость) = **115,5 грн.** Чистая прибыль за 1 месяц со сверхплановых **200 кубов** составит **200 куб x 115,5 грн = 23100 грн**
Отсюда следует, что продав **400 кубов** прибыль составит: **18700 + 23100 = 41800 грн.**

Продавцы и производители сырья для пеноизола

РКХЗ "Заря", Рубежное

Тел: 8 (06453) 95151

(смола КФ-ТИ).

АС "Аверс", г. Киев,

ул. Деревообрабатывающая, 5

Тел: 8 (044) 230-69-74, 294-80-48

(смола карбамидная КФМТ-15 и др.).

Относительно АБСК. Оптимальный вариант (цена/качество) АБСК производства LG (96%). В принципе, подходит любая АБСК, но, желательно, чтобы ее концентрация была 90-96%.

АО "Заря", г. Киев,

ул. Куриневская, 18

Тел: 8 (044) 567-01-96, 464-97-61, 417-51-08.

(АБСК, LG) - рекомендуем.

НПП "Бытхим", Северодонецк

Тел: 8 (06452) 4-78-34, 8 (050) 475-36-53

(АБСК, LG).

ЧП "Сириус", Днепропетровск

Тел: 8 (056) 372-27-90, (097) 921-22-91

(АБСК, Украина).

Контакты для заказов и предложений:

28000, Украина, г.

Житомир

тел. +38 097 2643416 гл. менеджер (цены, условия приобретения, консультации)

тел. +38 097 276 08 35 по общим вопросам

Так же Вы можете заказать или приобрести у нас следующее оборудование

Вибростанки для производства шлакоблоков

Оборудование для производства красок ВД, клея ПВА, шпатлевок

Сфера применения - приготовление грунтовок, красок, клеев, шпатлевок, декоративных штукатурок и т.д.



Деревообрабатывающее оборудование Мини-пилорама шинная.

Предназначена для продольной и диагональной высококачественной распиловки древесины любых пород заданной толщины. Может быть использована для получения шпона, лафета, обрезной, не обрезной доски, тонкомера, бруса обычного (сложного, трёх и многогранного сечения профиля).



Печка на отработке «Классика».

Дешевое решение для отопления промышленных зданий, гаражей, автомастерских, теплиц и т.д.



Оборудование для производства пенопласта

Упаковочное оборудование

1. Упаковочный полуавтомат с объемным дозатором.
Упаковочный автомат объемный дозатор, семечка, орешки и др. сыпучие
2. Упаковочный полуавтомат с весовым дозатором.

Оборудование для сушки-жарки

Контакты для заказов и предложений:

28000, Украина, г.

Житомир

тел. +38 097 2643416 гл. менеджер (цены, условия
приобретения, консультации)

тел. +38 097 276 08 35 по общим вопросам