

ГАПОУ МО  
«Егорьевский техникум»

**Сборник уроков-экскурсий по дисциплинам:  
"Технология отрасли",  
"Технологическое оборудование отрасли",  
"Ремонт промышленного оборудования",  
"Эксплуатация промышленного оборудования"**



**Организаторы урока-экскурсии:**

Преподаватели: **Гулина Л.Л.,  
Шихова В.А.**

Зам. директора по УПР:

**Арбузкина О.В.**

Заведующий отделением:

**Милякова Н.Е.**

г. Егорьевск  
2017 год

**План-конспект урока-экскурсии**  
**по дисциплинам: «Технология отрасли», «Технологическое**  
**оборудование отрасли», «Ремонт промышленного оборудования»,**  
**«Эксплуатация промышленного оборудования»**

**Тема:** Дни открытых дверей на предприятиях городского округа Егорьевск в рамках ознакомления с технологическим процессом производства и знакомство с высокотехнологичным зарубежным оборудованием.

**Дата проведения:** ООО «Бытпласт» (27.03.17г.), ООО «Кроношпан» (05.04.17г.), ООО «КФ Победа» (11.04.17г.), ООО «Сен-Гобен строительная продукция Рус» (18.04.17г.).

**Место проведения:** ООО «Бытпласт», ООО «Кроношпан», ООО «КФ Победа», ООО «Сен-Гобен строительная продукция Рус».

**Ответственные за проведение экскурсии:** преподаватели специальных дисциплин: *Арбузкина Ольга Викторовна, Милякова Наталья Евгеньевна, Шихова Валентина Александровна, Гулина Людмила Леонидовна.*

**Количество студентов:** группа М-52, М-42, М-32 по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) – 92 человека.

**Тип урока:** урок сообщения новых знаний

**Форма урока:** экскурсия

**Цели:**

**Образовательные цели урока:** Дать представление о производстве выпускаемой продукции; современном оборудовании и его эксплуатации.

**Развивающие цели:** Формировать умение видеть и решать профессиональные проблемы; формировать способность находить нужные решения в конкретных ситуациях; быть готовым самостоятельно находить и применять нужную информацию; быть готовым постоянно учиться новому; формировать познавательную активность; умение связать теорию с практикой.

**Воспитательные цели:** Формировать основы научного мировоззрения; жизненные и профессиональные убеждения.

**Задачи:** Закрепить знания, полученные в аудиториях и лабораториях; сформировать у студентов ключевые компетенции профессионального характера, необходимые в любой сфере деятельности; ознакомить с технологическим процессом, выпускаемой продукцией и отечественным и зарубежным оборудованием, применяемом на производстве.

**Профессиональные компетенции:** ПК1.1 Организовывать и осуществлять монтаж и ремонт промышленного оборудования на основе современных

методов. ПК2.3 Организовывать работу по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации промышленного оборудования. ПК 3.4 Участвовать в анализе процесса и результатов работы подразделения, оценке экономической эффективности производственной деятельности.

**Методы обучения:** словесные, наглядные, практические.

**Материально – техническое оснащение:** карта - наблюдений, конспект, фотоаппарат, демонстрационное производственное оборудование.

## **Этапы урока**

### **1. Подготовительный этап**

1. Переговоры с руководством предприятий о проведении уроков-экскурсий.
2. Определение дат проведения уроков-экскурсий, знакомство с представителями предприятий, которые будут ответственными за проведение уроков-экскурсий. Обсуждение с ним маршрута и плана экскурсий.
3. Проведение со студентами техники безопасности.
4. Подготовка студентов к экскурсиям, повторение с ними материала об основных подразделениях предприятий, оборудованием и знакомство с картой наблюдений, которую необходимо заполнить по результатам экскурсий.

### **2. Организационный этап (3 мин.)**

### **3. Мобилизация опорных знаний (5 мин.)**

Воспроизведение основных знаний изученного материала на основе блиц опроса.

1. Что называется производственным процессом?
2. Что такое деталь?
3. Каково назначение системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р)?
4. Для чего нужны технические чертежи?
5. Что называют технологическим оборудованием?
6. Какие виды волокон вы знаете? Привести примеры.
7. Что такое сырье, полуфабрикат?
8. Назовите виды износов оборудования и причины их возникновения.
9. Что такое ремонтный цикл и из каких соображений выбирается его длительность?
10. Почему логистика в настоящее время столь востребована?

#### **4. Постановка темы и определение основных целей урока, сообщение плана урока - экскурсии (3 мин.)**

Обоснование темы, цели урока, хода урока.

#### **Методика проведения периода**

1. Вводная часть. Ознакомление с историей предприятия. Демонстрация выпускающей продукции.
2. Основная часть. Ознакомление с технологическим процессом производства, ознакомление с отечественным и зарубежным оборудованием. (перевод групп в производственные цеха);

#### **Ход экскурсии (46 мин.)**

1. Специалисты предприятия, выступающие в роли экскурсоводов, проводят краткую беседу: характеризуют основные подразделения предприятия и их роль в организации производства.
2. Студенты последовательно в соответствии с планом экскурсии посещают намеченные объекты и знакомятся более подробно с их основными функциями в производственном процессе, с ведущими профессиями производства. В ходе экскурсии они записывают необходимые сведения для заполнения карты наблюдений:
  - а) характеристику основных структурных подразделений предприятия, его структурную схему; ознакомление с разработкой технологической документацией и производства;
  - б) назначение служб предприятия - главного механика, производственных участков; технического контроля;
  - в) знакомство с современным высокотехнологичным оборудованием и его назначением и эксплуатацией;
  - г) труд, преобладающий в основных цехах предприятия: ручной, механизированный, автоматизированный, компьютеризованный;
  - д) профессии, являющиеся ведущими на данном предприятии.

#### **Заключительный этап (5 мин.)**

Подведение итогов. В заключительной беседе преподаватели подводят итоги экскурсии, её положительные и отрицательные стороны, оценивание работы отдельных студентов и их поведение во время экскурсии.

Ответы на задаваемые студентами вопросы.

С помощью представителей предприятий ответить на возникшие вопросы.

В конце занятия, конечно, поблагодарить экскурсоводов за познавательную, содержательную экскурсию.

(в конференц-зале)

**Краткий опрос по новому материалу (10 мин.)**

1. Чем отличается капитальный ремонт оборудования от среднего ремонта?
2. Какие обязанности слесаря – ремонтника?
3. Какое назначение службы главного механика?
4. Кратко пересказать технологический процесс изготовления выпускающей продукции.

**Задание на дом (3 мин.)**

Учить конспект. Оформить карту наблюдений

<i>Участки (цеха) перемещения по маршруту</i>	<i>Места остановок</i>	<i>Объект показа</i>	<i>Продолжи тельность</i>	<i>Основное содержание информации</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

## ВВЕДЕНИЕ

В рамках проведения всероссийской акции «Неделя без турникетов» студенты специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) ГАПОУ МО «Егорьевский техникум» посетили Дни открытых дверей на предприятиях городского округа Егорьевск: ООО «Бытпласт», ООО «Кроношпан», ООО «КФ Победа», ООО «Сен-Гобен строительная продукция Рус».

В современном образовательном процессе происходят большие перемены. Это связано с внедрением новых образовательных стандартов, сокращением времени на освоение образовательных программ начального и среднего профессионального образования. Меняются стандарты – соответственно меняются подходы; уменьшаются сроки – соответственно меняются формы организации образовательного процесса для сохранения и повышения качества подготовки выпускников. В этой ситуации понятие «педагогическая технология» прочно укрепилось в педагогическом лексиконе.

Любая педагогическая технология это микс достижений педагогической науки и практики, сочетание традиционных элементов прошлого опыта и современного педагогического подхода. В рамках интегрированной образовательной технологии наиболее интересны уроки - экскурсии. Именно они позволяют создать условия для практического применения знаний, их систематизации, развития у студентов навыков самообразования. Зачастую, при подготовке к уроку, студенты осуществляют самостоятельно поиск информации, фактов, аргументов, необходимых для проведения исследований, оформления результатов. Все это развивает их аналитические способности, изобретательность, активизирует мыслительную деятельность.

Урок – экскурсия позволяет преподавателям решить некоторые цели: развитие сотрудничества педагогов с представителями предприятий; формирование у студентов убеждения в связности предметов, в целостности процесса освоения профессии или специальности, создание условий мотивированного практического применения знаний, навыков и умений, дать студентам возможность увидеть производство и ознакомить с технологическим процессом.

Экскурсия (excursio) латинского происхождения и в переводе на русский язык означает вылазку, посещение какого-либо места или объекта с целью его изучения. В этом смысле под экскурсией понимается такая форма организации обучения, при которой студенты воспринимают и усваивают,

путём выхода к месту расположения изучаемого объекта (завода) и непосредственного ознакомления с ним. Экскурсия является весьма эффективной формой организации учебной работы и в этом отношении выполняет ряд существенных дидактических функций:

- с помощью экскурсии реализуется принцип наглядности обучения, ибо в процессе её студенты непосредственно знакомятся с изучаемыми предметами и явлениями;

- экскурсии позволяют повышать научность обучения и укреплять его связь с жизнью, практикой;

- экскурсии способствуют политехническому обучению, так как дают возможность знакомить студентов с производством, с применением научных знаний в промышленности.

- экскурсии играют важную роль в профессиональной ориентации студентов на производственную деятельность и в ознакомлении их с трудом работников промышленности.

### **«Вкуснейшее лекарство – шоколад на фабрике ООО «Победа»**

Наверное, нет человека, которому «сладкий», аппетитный запах **шоколада** был бы неприятен. И с таким запахом мы встретились на фабрике «Победа». Кондитерская фабрика «ПОБЕДА», основанная в 2000 году, одна из крупнейших в России фабрик, действующих на рынке кондитерских изделий. На данный момент продукцию выпускают 2 фабрики в Московской области, идёт строительство третьей. Филиалы Компании уже действуют в 32 городах России, филиальная сеть постоянно расширяется. В Компании работают более 1500 сотрудников. По результатам HR-бренд 2011 "Победа" занимает пятое место в рейтинге работодателей сегмента "пищевое производство".

В основе любого шоколадного продукта марки "Победа вкуса" лежит тщательный отбор сырья и ингредиентов. Они используют только самые лучшие по своим вкусовым и полезным качествам ингредиенты, которые проходят тщательный отбор и под строгим контролем их специалистов поставляются со всех частей света.



## ***Процесс производства шоколада***

### **Выращивание, ферментация, сушка**

Существует распространенное заблуждение, что в тропиках какао само растет, только успевай собирать урожай. В действительности, в отличие от многих других тропических растений, какао деревья очень сложно выращивать. Плантации какао опоясывают земной шар между 20 градусами северной широты и 20 градусами южной широты. Суточная температура не может опускаться ниже 16°C. Если климат имеет выраженный сухой сезон, то необходима искусственная ирригация.



Плоды какао вызревают за 4 — 5 месяцев. Созревшие плоды открывают, доставая спрятанные в них какао-бобы и пульпу. Последующие 5 — 6 дней какао-бобы проводят в деревянных бункерах рядом с плантацией, укрытые пальмовыми листьями - идет процесс ферментации. Затем какао-бобы высушиваются две недели под палящими солнечными лучами, упаковываются и отправляются по морю в Россию, на кондитерскую фабрику Победа.



называется «какао тертое». Если поместить какао-тертое под гидравлический пресс, то в результате мы получим два других основных компонента, входящих в состав нашего шоколада: какао-масло и какао порошок.

### **Превращения какао-бобов**

Прибывшие с плантации какао-бобы обжариваются при температуре 99 - 104°C, тем самым полностью раскрывая свой вкус и аромат, после чего обжаренные бобы просеиваются и мелко перемалываются. Получившийся продукт





Пропорции, в которых они смешивают различные сорта какао-бобов, являются производственным секретом и строго охраняются.

### **Получение шоколадной массы**

Тертое какао и какао-масло смешиваются с другими базовыми ингредиентами шоколада:

сахаром и сухим молоком. Затем эту смесь специальные вальцовые машины в прямом смысле трут «в порошок» с частицами размером 20 мкм.



Измельченная смесь нагревается до 80°C в 15-тонных емкостях, называемых коншами (от французского *conche* - морская раковина) и при постоянном многочасовом перемешивании переходит в мягкую, пластичную шоколадную массу с сильным ароматом какао. При этом точность приготовления рецептуры составляет  $\pm 50$  грамм на тонну готовой шоколадной массы!

### **Любимая плитка — красивая упаковка**

Свежеприготовленную, ароматнейшую шоколадную массу дополняют необходимыми добавками: орехами, фруктами и т.д. Уже полностью готовая масса попадает в темперирующую машину, где достигает необходимой температуры, при которой максимально сохраняются все лучшие вкусовые и питательные свойства.



Вкусная, но пока еще безликая масса превращается в знакомую плитку «Победа вкуса» на формовочной линии, последовательно заполняя расположенные на конвейере формы. Наполненные шоколадом формы охлаждаются в холодильном тоннеле. Когда шоколад достигает необходимой твердости, формы переворачиваются, и готовый шоколад попадает с конвейера на автоматические упаковочные машины.

Каждая плитка шоколада последовательно упаковывается в алюминиевую фольгу и бумажный этикет. Упакованные плитки запечатываются в картонные блоки, блоки укладываются на паллеты. Готовая продукция переходит в распоряжение логистического центра, откуда отправляется в специальном, оборудованном термоустановками, транспорте ко всем любителям большого и вкусного шоколада «Победа вкуса» в России и за рубежом.



### «Стиль и пластика на предприятии ООО «Бытпласт»»

Роль и значение пластмассовой продукции в современном производстве непрерывно растёт. Это связано в первую очередь с тем, что расширение спектра применения пластмассовых изделий в товарах электронной промышленности, пищевой, сельскохозяйственной, строительной, для упаковки и т.д. является одним из решающих факторов снижения их себестоимости и улучшения качества, повышая в тоже время технический уровень этих отраслей экономики.

Компания «Бытпласт» является крупным производителем и поставщиком разнообразных изделий из пластика.

С момента основания в январе 2000 года компания «Бытпласт» динамично развивается. Более десятилетия назад они начинали свой путь как небольшое предприятие в городе Егорьевске Московской области, на котором 18 изделий из пластмассы выпускались на четырех термопластавтоматах.



Слаженная работа квалифицированных специалистов и совершенствование производства по образцу ведущих зарубежных предприятий позволили компании «Бытпласт» качественно расширить

границы деятельности и занять одно из лидирующих мест среди отечественных производителей изделий из пластика.

Сейчас «Бытпласт» - это известная и любимая потребителями марка качественных товаров повседневного спроса, которые можно приобрести во многих крупных российских торговых сетях: Ашан, Леруа Мерлен, Метро, Магнит, X5 (Пятерочка, Перекресток, Карусель), Дикси, Уютterra, 7 Континент, Лента, О'Кей.



Поставки продукции осуществляются во все регионы России от Калининграда до Сахалина, а также в Белоруссию и Казахстан.

Неизменно высокое качество продукции обеспечивается высокотехнологичным оборудованием, современными методами производства, опытом квалифицированных специалистов и тщательным контролем качества.

В производстве используются материалы, разрешенные для контакта с пищевыми продуктами и для изготовления детских изделий.



Компания «Бытпласт» стремится создавать лучшие изделия из пластика за счет внедрения ориентированных на потребителей программ по выпуску новых продуктов.

Над разработкой новых изделий работают креативные российские дизайнеры, а также дизайнеры из Италии и Германии.

В результате они предлагают покупателю именно тот продукт, в котором он больше всего заинтересован и в том количестве, которое необходимо рынку.



Компания «Бытпласт» как современный и ответственный производитель уделяет особое внимание вопросу бережного отношения к окружающей среде.

Приоритет экологичности в производственном процессе реализуется посредством использования современных безотходных технологий. Кроме того, они реализуют рациональные программы по утилизации отходов, что выводит производство на уровень соответствия стандартам экологичности, принятым во всем цивилизованном мире.

Вся продукция изготавливается из высококачественных полимеров: ПОЛИСТИРОЛ и ПОЛИПРОПИЛЕН, которые выпускаются в виде порошка белого цвета или конусных гранул. Это сырье хорошо тем, что у него не высокая стоимость, простота переработки и продукция из него получается высокого качества.

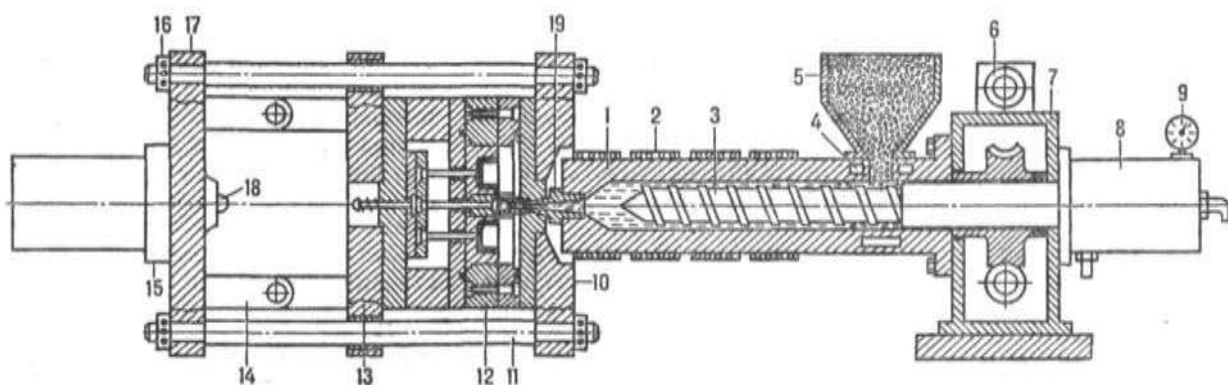
**Термопластавтомат (тпа)** - это машина для литья (литьевая машина) разогретых пластических масс (термопластов), подаваемых под давлением, для создания различных изделий из полимерных материалов. ТПА подразделяются на горизонтальные и вертикальные термопластавтоматы.

**Термопласт** – это полимерная масса, которая становится пластичной при нагревании и твердой – при остывании. Такое свойство позволяет осуществлять производство полимерной продукции методом формовки и литья пластмассы.

Литьевые машины осуществляют дозирование гранулирования материала, перевод его в вязкотекучее состояние, впрыск дозы расплава в литьевую форму, выдержку в форме под давлением до его затвердевания или отверждения, размыкание формы и выталкивание готового изделия.

При переработке термопластов методом литья под давлением литьевую форму термостатируют, а при переработке реактопластов нагревают до температуры отверждения. Давление литья зависит от вязкости расплава материала, конструкции литьевой формы, размеров литниковой системы и формуемых изделий.





**Рис. 1. Литевая машина: 1 -материальный цилиндр; 2 -нагревательные элементы; 3-винт (шнек); 4-каналы охлаждения; 5-бункер для материала; 6-гидродвигатель; 7-редуктор; 8-гидроцилиндр узла впрыска; 9-манометр; 10, 17-неподвижные плиты; 11 -направляющие колонки; 12-литевая форма; 13-подвижная плита; 14-колесно-рычажный механизм; 15-гидро-цилиндр узла смыкания; 16-гайки; 18-упор; 19-сопло.**

Литье под давлением позволяет изготавливать детали массой от долей грамма до нескольких килограммов.

### **«Kronospan – лидер в производстве ДСП и ЛДСП»**

Группа компаний Kronospan основана в 1897 г в городе Лунгетц под Зальцбургом (Австрия). Комбинат Kronospan Егорьевск основан в 2005 г. Производит широкий спектр продукции строительного назначения, в том числе плиту OSB ОСБ ОСП. Kronospan - один из крупнейших игроков мирового рынка глубокой лесопереработки, ведущий производитель древесных плит OSB ОСП ДСП МДФ и напольных ламинированных покрытий с более чем столетним стажем присутствия на рынке.



OSB Kronospan  
Кроношпан –  
деревянные плиты для  
использования в  
строительстве и для  
декоративных целей, а  
также для различных  
производственных  
нужд. ОСП Kronospan  
ОСБ – изделие на



основе высококачественной древесины хвойных пород, в основном ели. Древесная стружка точно срезается с чистого окоренного пиловочника так, чтобы плоскость стружки совпадала с направлением волокна дерева. Затем эта свежая стружка сушится, сортируется и смешивается со специальной связующей смолой, после чего формируется в сплошные листы. Эти листы имеют поперечно ориентированные слои и прессуются в плиты при помощи высокой температуры и давления в процессе непрерывного прессования. В ходе этого автоматизированного процесса плиты ОСБ OSB Кроношпан находятся под наблюдением, а затем проверяются и сертифицируются в соответствии со строжайшими стандартами качества.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Изготовление ламината – это сложный процесс, состоящий из следующих этапов:**

1. изготовление древесноволокнистой плиты высокой плотности;
2. импрегнация верхних слоев;
3. облицовывание плиты;
4. распилка и фрезерование панелей;
5. упаковка.

### **Изготовление древесноволокнистой плиты высокой плотности**

Основой ламината служит плита HDF (High Density Fiberboard) – это ХДФ плита высокой плотности (от 830-860 кг/м<sup>3</sup>). Сырьем для производства плиты HDF служит дерево, которое очищают от коры, после чего



при помощи специальных станков рубят на щепу. Далее ее промывают, чтобы избавиться от посторонних включений (грязи, песка и т.д.). После промывки, щепа нагревается паром в специальных бункерах до температуры 165°C — 175°C. Это делается для размягчения щепы. После нагрева, щепа становится очень пластичной, что позволяет размельчить ее на волокна. К размельченной на волокна древесной массе добавляют различные добавки и связующие: смолы, антисептики, парафин и т.д. После этого волокнистую массу подвергают сушке в сушилке, на выходе из которой влажность массы не превышает 9%.

При помощи специальных агрегатов волокна равномерно распределяются по установленной высоте и ширине транспортера непрерывным ковром. После чего ковер подвергается предварительному прессованию, в результате которого из ковра выдавливается воздух, а его толщина уменьшается до 7 раз. После предварительного прессования, ковер приобретает вид плиты. После этого, плита подвергается основному прессованию.

Двигаясь далее по конвейеру, непрерывную ленту прессованного волокна обрезают по ширине и длине на необходимые размеры. Далее, плиты охлаждают в специальном охладителе в течение 20-25 минут. А затем, плиты временно складываются штабелями.

Последующим этапом является процесс шлифования и калибровки готовой плиты HDF. На специальных станках плиты делают идеально ровными и одинаковыми по толщине.

### **Импregnация верхних слоев**

На данном этапе материал пропитывают специальными составами. Верхние слои ламината — смолами с различными добавками, которые при застывании образуют прочный слой. В пропитку добавляют частицы корунда, который значительно повышает износостойкость ламината.



Процесс импregnации верхних слоев ламината заключается в том, что посредством системы валов, бумага из рулонов или оверлей, проходя через заполненные смолами с различными добавками

ванны, пропитывается раствором, после чего, попадает в сушильную камеру.

Таким образом, верхние слои, пропитываются смолами, которые расплавляются при нагревании.

### **Облицовывание плит**

Для получения ламинированной плиты облицовывается HDF плита бумажно-смоляными пленками и оверлеем.

Для этого используется технология DPL. Происходит одновременное



спрессовывание, при высокой температуре всех слоев ламината. При производстве ламината не используется клей, так как применяются слои прошедшие процесс импрегнации, то есть пропитанные не полностью отвержденной

смолой, которая при горячем прессовании (до 200°C) плавится и склеивает поверхности. После отверждения, смола и оверлей превращаются в монолитный поверхностный слой ламината.

### **Распилка и фрезерование панелей**

Последним этапом производства является изготовление ламината необходимого размера. При помощи распиловочного оборудования для ламината, листы ламината нарезаются на необходимые размеры. После нарезки на пластины, при помощи фрезеровочного оборудования, из кромок ламината вырезаются шип и паз



определенного профиля, которые являются замками ламината. При помощи этих замков панели ламината плотно скрепляются между собой без применения клея. После фрезеровки, кромки ламината покрывают восковыми соединениями, чтобы защитить их от проникновения влаги.

На завершающем производстве этапе, поверхность ламината очищается, упаковывается и маркируется на специальном оборудовании.





### **«Производство теплоизоляции ISOVER»**

С утеплителем ISOVER в удобных пачках солнечного желтого и сочного зеленого цвета мы познакомились на предприятии ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус». Утеплитель ISOVER – чистейшее стекловолно, благодаря чему эту теплоизоляцию можно отнести к одной из самых экологичных. Особая технология производства утеплителя Изовер определяет её некую поведенческую уникальность в процессе эксплуатации. Поэтому так хорошо и комфортно в помещениях зданий построенных с применением Изовера.

Сен-Гобен (Saint-Gobain) — международная группа компаний,



специализирующая на производстве и продаже строительных материалов, а также ведущая деятельность в других промышленных отраслях. Штаб-квартира в Париже, Франция. Президент и генеральный директор — Пьер Андре де Шаландар (Pierre-Andre de Chalendar).

В России действует несколько дочерних предприятий компании. Сектор строительных материалов представлен через ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус». «Сен-Гобен» присутствует на российском рынке с 1992 года. Помимо двух заводов по производству стеклотары, компания имеет завод по производству теплоизоляционных материалов марки Isover в г. Егорьевске (Московская область). ISOVER - мировой лидер в производстве тепло- и звукоизоляции из минеральной ваты. ISOVER - единственный бренд в России, имеющий в своем ассортименте продукты, как на основе стекловолокна, так и каменного волокна.

Более 75 лет ISOVER является мировым стандартом качества теплоизоляции и более 20 лет - ведущим игроком на российском рынке строительных материалов.

Компания предлагает решения для утепления всех типов зданий и сооружений, охватывая широкую область применения, включая кровли и фасады зданий.

Продукция ISOVER обеспечивает эффективную защиту от холода и шума, повышает комфорт и энергоэффективность здания.



ISOVER отмечен премией Правительства Москвы «Берегите энергию!» в номинации «Технология года», экомаркировкой EcoMaterial Absolute. С 2014 года ISOVER - первый и единственный теплоизоляционный материал в России, имеющий экологическую декларацию (EPD).

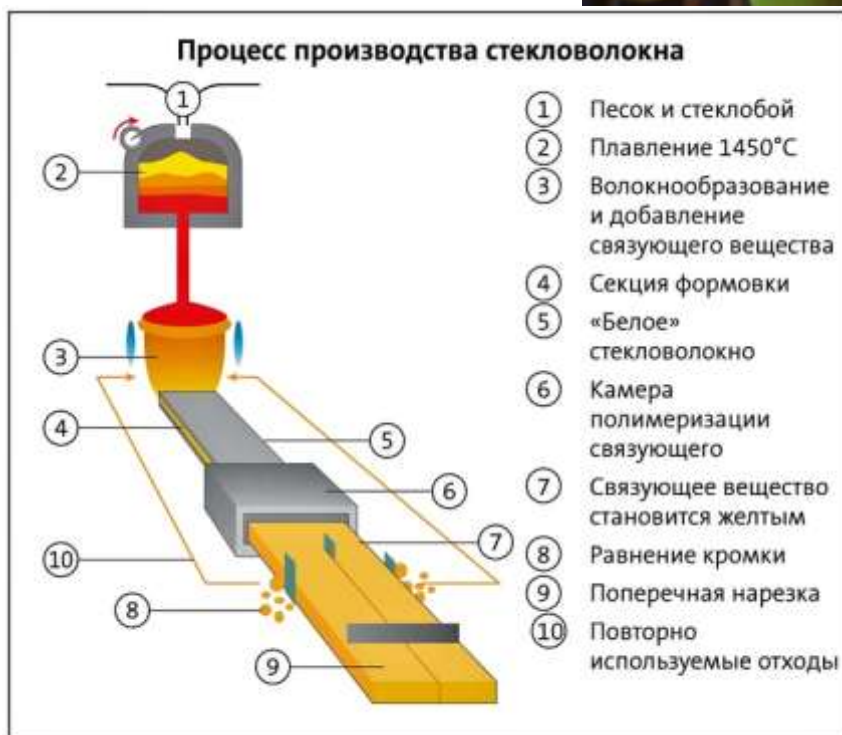
Материалы ISOVER производятся из природных компонентов: песок, сода, известняк по уникальной технологии TEL, которая позволяет получать



стекловолокну однородной структуры с заданными характеристиками.

Используя широкий диапазон возможностей технологии TEL, они управляют ключевыми параметрами волокна: диаметром, длиной и расположением волокон в

материале. В зависимости от вида продукции компания выпускает материалы с тонким длинным или толстым коротким волокном. Для мягких продуктов задают волокну горизонтальное продольное расположение, для жестких – горизонтальное и вертикальное поперечное (технология кримпинга).



Основными компонентами для производства стекловолокна являются стеклбой, песок, сода, доломит, известняк, этибор и другие компоненты. Сырье расплавляется в печи, после чего проходит стадию волокнообразования, где расплавленное стекло распускается на волокна в 20 раз тоньше человеческого волоса. Эти тончайшие стеклонити (их толщина составляет около 6 микрон) располагаются параллельно друг другу, что обеспечивает материалу прекрасную способность поглощать звук. Окончательное их формирование происходит после того, как материалу придается цвет и необходимая жесткость, он охлаждается и разрезается на заготовки.



## Список литературы

1. Основы гидравлики и теплотехники Брюханов О.Н., Мелик-Аракелян А.Т. М: Издательский центр «Академия», 2014
2. Методы профилактики и ремонта промышленного Воронкин Ю.Н. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
3. Технологическое оборудование Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В., М. ФОУМ: ИНФРА-М, 2009
4. Слесарно-сборочные работы Покровский Б.С., М: Издательский центр «Академия», 2013
5. Технологическое оборудование машиностроительного производства, Черпаков В.И., Вереина Л.И. Издательский центр «Академия», 2013.
6. Интернет-ресурсы. Википедия