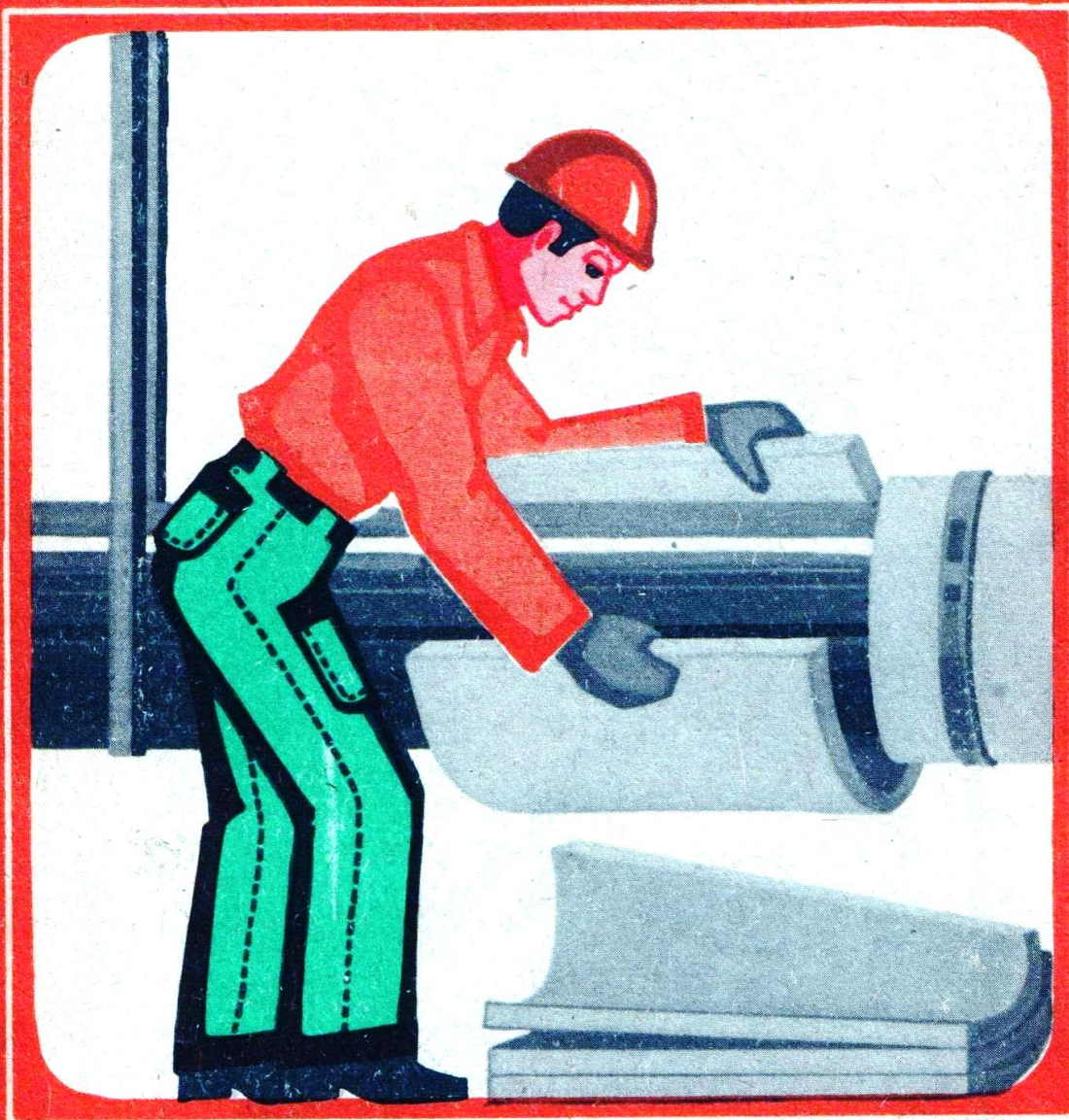


**МОЯ  
ПРО  
ФЕС  
СИЯ**

**ИЗОЛИРОВЩИК**



**ДОРОГОЙ ДРУГ!**

**ВПЕРЕДИ У ТЕБЯ БОЛЬШАЯ И ИНТЕРЕСНАЯ ЖИЗНЬ, ТЫ НАХОДИШЬСЯ НА РАСПУТЬЕ. НАДО ВЫБРАТЬ ПРОФЕССИЮ. А ПРОФЕССИЙ ТАК МНОГО! ВЫБОР ПРОФЕССИИ ПОРОЙ ОПРЕДЕЛЯЕТ СУДЬБУ ЧЕЛОВЕКА НА ВСЮ ЖИЗНЬ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬКА В ТРУДОВОЙ БИОГРАФИИ ЧЕЛОВЕКА, КАК СТАРТОВАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ. МНОГИЕ ЛЮДИ, НАЧАВШИЕ С ОВЛАДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИЕЙ, ДОСТИГЛИ БОЛЬШИХ УСПЕХОВ В ТРУДЕ, НАУКЕ, СТАЛИ НАСТАВНИКАМИ МОЛОДЕЖИ, РУКОВОДИТЕЛЯМИ ПРОИЗВОДСТВА, ПРОФЕССОРАМИ И АКАДЕМИКАМИ, ЗНАТНЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ СВОЕГО ДЕЛА И ГЕРОЯМИ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА. МЫ РАССКАЖЕМ ОБ ОДНОЙ ИЗ ИНТЕРЕСНЫХ И НУЖНЫХ ПРОФЕССИЙ - ПРОФЕССИИ ИЗОЛИРОВЩИКА.**

МОЯ  
ПРО  
ФЕС  
СИЯ

Н.С. ГАДЗАОВ

# ИЗОЛИРОВЩИК



МОСКВА - СТРОЙИЗДАТ - 1985

**ББК 38.637**  
**Г 13**  
**УДК 699.86**

**Гадзаов Н.С.**

Г 13

Изолировщик, — М.: Стройиздат, 1985 — 32 с., ил.— (Моя профессия).

Рассказано о значении тепловой изоляции в современной технике, применении ее в различных отраслях народного хозяйства, видах теплоизоляционных материалов, их производстве. Даны характеристики теплоизоляционных материалов. Показана конструкция теплоизоляции для различных видов оборудования и трубопроводов. Рассмотрены способы производства теплоизоляционных работ, как на строительной площадке, так и на укрупнительно-сборочных площадках технологического оборудования. Описаны рабочий инструмент, механизмы и спецодежда, применяемые при производстве теплоизоляционных работ.

Для рабочих строительного-монтажных организаций, а также для молодежи, выбирающей профессию.

Г  $\frac{3204000000 - 616}{047(01) - 85}$  8385

**ББК 38.637**  
**6С6.7**

© Стройиздат, 1985

## **ГЛАВА 1. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

Древний человек для защиты от холода надевал звериные шкуры. Тогда человек не задумывался, почему звериные шкуры хорошо защищают от холода, сохраняют тепло. Впервые вопрос сохранения тепла возник, когда стала развиваться наука и техника, когда появилась промышленность, оборудование, которое требовало также защиты от тепла или холода. Вот тогда человек и начал изучать вопросы тепловой изоляции, теплоизоляционные материалы, их характеристики, применять не только природные, естественные материалы, но и создавать искусственные. Некоторые искусственные материалы обладают лучшими теплоизоляционными качествами, чем материалы, имеющиеся в природе.

Какие же материалы могут быть теплоизоляционными? На плите кипит чайник. Ты берешь его за ручку и ... Стоп! А почему ты не обжигаешь себе руку? Так ручка же деревянная, ответишь ты. Вот ты и назвал первый же теплоизоляционный материал — дерево.

Высокими теплоизоляционными свойствами обладают многие минералы; один из них — асбест. Асбест — отличный теплоизоляционный материал, его можно применять при очень высоких температурах. Волокнистая структура асбеста позволяет сплести из него различные тканые материалы (Петру 1 подарили рукавицы, сплетенные из асбеста, чтобы он не обжигал руки во время кузнечных работ). Сегодня асбест используют при создании костюмов пожарников и для различных теплоизоляционных материалов.

Но как, же защищается человек от температур в несколько тысяч градусов? Например, при выводе космического корабля с орбиты и прохождении плотных слоев атмосферы на поверхности спускаемого аппарата возникает температура более  $11\,000^{\circ}\text{C}$ . На Земле нет материалов, которые могут при таких температурах оставаться в твердом состоянии. И все же ученые сумели решить эту задачу. Они создали материал, который за время спуска аппарата в плотных слоях атмосферы частично испаряется, охлаждая защищаемые конструкции. Конечно, этот материал долго работать не может, но перед ним такой задачи и не ставится, так как спуск корабля в плотных слоях атмосферы не продолжителен.

Тепловые потери можно предотвратить и без применения специальных материалов. Утром ты собираешься на работу, некогда подогреть воду. Ты ее наливаешь из термоса, где она в горячем состоянии находится с вечера. Как же вода так долго остается горячей? Секрет заключен в конструкции термоса. Там нет теплоизоляционных материалов. Применена вакуумная изоляция с защитным экранированием. Следовательно, не только теплоизоляционные материалы, но и обычные материалы в аппаратах специальной конструкции могут длительное время сохранять первоначальную температуру вещества. Например, сосуды Дьюара при-

меняются не только как термосы, но и как хранилища сжиженных газов.

Сегодня, куда ни помотришь, можно найти плоды труда изолировщика. Ты включил телевизор, смотришь хоккейный матч. При чем тут изолировщик, спросишь ты. А дело вот в чем. Телевизор прибор электрический. Электроэнергия поступает по проводам от электрической станции. Сегодня в нашей стране 80% электрической энергии вырабатывается на тепловых и атомных электрических станциях. Производство экономичной электрической энергии на этих станциях невозможно без создания на энергетическом оборудовании тепловой изоляции. И вот тут без изолировщика не обойтись.

А вот еще пример. Живешь ты в большом индустриальном городе, в новом доме, в новом жилом массиве. Если ты помотришь внимательно вокруг, то не увидишь ни печных труб, ни котельных. Однако в каждом доме, в каждой комнате можно найти отопительные батареи. Каким же образом отапливается современное жилище? Сегодня отопление жилых домов, общественных и производственных зданий осуществляется централизованно. Районная или городская теплоэлектроцентраль вырабатывает электрическую энергию, горячую воду и пар для отопления. Горячая вода и пар подаются по трубопроводам. Трубопроводы, как правило, располагаются под землей; называются они теплотрассами. Для предотвращения потерь тепла по пути транспортировки каждая труба в теплотрассе покрывается специальной теплоизоляцией. И эту работу опять же выполняет изолировщик. Наша страна занимает первое место в мире по теплофикации. Вот почему воздух наших промышленно развитых городов чище, чем в городах других стран.

Тепловая изоляция широко применяется не только в энергетическом строительстве, но и на объектах химической, металлургической, холодильной, пищевой, судостроительной, нефтеперерабатывающей промышленности. Тепловая изоляция применяется и в авиационной, и космической технике. Она в значительной степени определяет экономическую эффективность эксплуатации и техническую возможность осуществления заданных технологических процессов. Например, превышение норм тепловых потерь через тепловую изоляцию только на тепловых электростанциях приводит к перерасходу около 10 т условного топлива на один мегаватт (1 МВт = 1000 кВт) установленной мощности в год. (Условным топливом называют топливо, имеющее примерно такую же теплоту сгорания, как высококачественный уголь.) В масштабах нашей страны тепловые потери в окружающую среду могут достигнуть уже 10 млн. т условного топлива в год. Поэтому создание и применение эффективной тепловой изоляции — это вопрос экономии топлива.

Применение тепловой изоляции в промышленном и жилищном строительстве обеспечивает облегчение строительных конструкций, уменьшение нагрузок на фундамент, толщины строительных ограждений (стен, кровли), увеличение огнестойкости строительных конструкций, лучший санитарно-гигиенический режим, сокращение трудозатрат и сроков строительства. Так, тепловая изоляция в жилищном крупнопанельном строительстве снижает массу 1 м<sup>2</sup> стены на 60—65%, стоимость ее — на 20—25%, а затраты труда на строительной площадке — в 10—12 раз; без тепловой изоляции нельзя вырабатывать электрическую энергию на тепловых и атомных электростанциях, нельзя транспортировать тепловую энергию на большие расстояния.

Тебе, если ты выберешь профессию изолировщика, придется устраивать теплоизоляционные конструкции на технологическом оборудовании атомных и тепловых электростанций; холодильниках пищевых комбинатов и хранилищах сжиженных газов; создавать теплоизоляционные слои при строительстве жилых и промышленных зданий; изолировать трубопроводы холодной и горячей воды; монтировать теплоизоляцию на оборудовании транспорта. Изолировщики нужны всюду, где идет новое строительство промышленных и гражданских зданий, где на предприятиях сооружаются трубопроводные трассы. Изолировщику приходится работать не только на открытом воздухе, на морозе или солнцепеке, но и в цехах и помещениях, где порой температура колеблется в широких пределах; работать не только на уровне земли, но и на высоте (на лесах или в люльке) или, же в стесненных условиях внутри технологического оборудования.

Труд изолировщика является порой итоговым, придающим всему технологическому оборудованию законченный вид; поэтому он должен быть эстетическим. Следовательно, работа изолировщика несет в себе творческий элемент.

Значение тепловой изоляции в современной жизни человека и необходимость профессии изолировщика для народного хозяйства с каждым годом возрастают.

## **ГЛАВА 2. ВИДЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ**

Теплоизоляционные материалы в зависимости от назначения подразделяются на изоляционно-строительные, применяемые для строительных конструкций, и изоляционно-монтажные — для утепления трубопроводов и промышленного оборудования. Деление это условно, так как некоторые теплоизоляционные материалы применяют как для изоляции строительных конструкций, так и для изоляции промышленных объектов.

Теплоизоляционные материалы классифицируют по следующим признакам: по структуре, форме и внешнему виду, виду исходного сырья, объемной массе, жесткости, теплопроводности, возгораемости.

По структуре теплоизоляционные материалы подразделяются на волокнистые, зернистые и ячеистые. По форме и внешнему виду — на штучные, рулонные и шнуровые, рыхлые и сыпучие. По виду исходного сырья — на неорганические и органические. По объемной массе (плотности) — на особо низкой плотности, низкой плотности, средней плотности, плотные. В зависимости от жесткости теплоизоляционные материалы подразделяются на мягкие, полужесткие, жесткие, повышенной жесткости, твердые. По теплопроводности теплоизоляционные материалы подразделяются на классы: А — низкой теплопроводности, Б — средней теплопроводности, В — повышенной теплопроводности. По возгораемости теплоизоляционные материалы и изделия из них подразделяются на три группы: несгораемые, трудносгораемые, сгораемые.

Теперь познакомимся с некоторыми распространенными теплоизоляционными материалами.

## **Минеральная вата**

Минеральная вата — это искусственный волокнистый материал, получаемый из силикатного расплава горных пород и металлургических шлаков или их смесей. Минеральную вату используют в качестве теплозвукоизоляционного материала в строительстве и промышленности, а также для изготовления теплозвукоизоляционных изделий. Несложность технологического процесса получения минеральной ваты, недефицитность сырья, из которого она изготавливается, а также невысокий коэффициент теплопроводности и широкий диапазон температур применения (от  $-200$  до  $+600^{\circ}\text{C}$ ) определили ее широкое использование. Минеральная вата негорюча, поэтому ее можно использовать в установках, получающих сжиженный кислород. Вата не является питательной средой для возникновения грибков. Минеральная вата разрушается под действием органических кислот (щавелевой, лимонной и др.) и щелочей.

Минеральную вату как теплоизоляционный материал в чистом виде применяют редко, так как изготовление из нее конструкций связано с большими трудностями: большие затраты труда, уплотнение в процессе эксплуатации, ухудшающее теплоизоляционные свойства. Большое распространение получили изделия из минеральной ваты прошивные и на различных связующих.

Минераловатные прошивные маты (рис. 1) представляют собой полотнища из минеральной ваты с обкладками и без них (матрацы), прошитые различными материалами — стальной проволокой, стеклянными, льняными и капроновыми нитями, шнурами, жгутами.

Минераловатные прошивные маты применяют для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов при температуре изолируемой поверхности от  $-180$  до  $600^{\circ}\text{C}$  в зависимости от материала обкладки. Маты, изготовленные с использованием неорганических прошивочных материалов и обкладок, относятся к несгораемым материалам.

Связующие материалы скрепляют отдельные минераловатные волокна между собой в местах их соприкосновения и придают всему изделию прочность и упругость. Связующие материалы могут быть как органическими (синтетические, битумные и крахмальные материалы), так и неорганическими (жидкое стекло, бентонит, цементы).

Из минеральной ваты на связующем материале изготавливают маты (рис. 2), плиты, цилиндры, полуцилиндры. Температура изолируемой поверхности от  $-180$  до  $400^{\circ}\text{C}$  в зависимости от вида связующего материала.

Мягкие плиты и маты применяют для изоляции оборудования и трубопроводов диаметром 76 мм и более, полужесткие — 529 мм и более, жесткие — для оборудования диаметром более 4 м и плоских поверхностей.

Промышленность выпускает также теплоизоляционные минераловатные вертикально-слоистые маты (рис. 3). Они изготавливаются из полос 1, нарезанных из минераловатных изделий, на синтетическом связующем (матов, мягких и полужестких плит). Нарезанные полосы поворачивают



на 90° таким образом, чтобы слои материала в них расположились вертикально, и полосы наклеивают на защитно-покровный слой 2. Такие маты предназначены для изоляции трубопроводов диаметром свыше 108 мм и для аппаратов при температуре изолируемой поверхности до 300° С. Для защитно-локровного слоя используют алюминиевую дублированную фольгу (фольгостеклоткань, фольгоизол, фольгокартон, фольгорубероид), лакостеклоткань и другие рулонные материалы.

Помимо минераловатных матов промышленность выпускает минераловатный теплоизоляционный шнур (рис. 4), представляющий собой жгут с различными оплетками, называемыми сетчатым чулком, выполненными из хлопчатобумажных, стеклянных, синтетических нитей, а также стальной проволоки. Минераловатные шнуры предназначены для изоляции трубопроводов диаметром до 273 мм. Температура применения такая же, как у прошивных матов.

Из минеральной ваты изготавливают различные штучные изделия (рис. 5), предназначенные для изоляции трубопроводов полыми цилиндрами 1 и скорлупами 2, а также плоских поверхностей оборудования плитами 3 и блоками 4. Для изоляции трубопроводов применяют также минераловатные навивные цилиндры (рис. 6) с надрезами.

При замене минераловатного волокна стеклянным делают изделия аналогичные минераловатным с температурой применения от —200 до +500° С в зависимости от технических характеристик волокна и составляющих элементов изделий. Эти изделия трудногораемы; их применяют в жилищном и промышленном строительстве, на транспорте, для теплоизоляции промышленного оборудования.

### **Вспученный перлитовый песок**

Вспученный перлитовый песок — пористый материал, получаемый из вулканических горных пород способом обжига перлита, обсидиана и др. Основное технологическое свойство перлитовых пород — способность вспучиваться при высоких температурах: при нагревании порода размягчается, содержащаяся в ней вода превращается в пар, вспучивая жидкий минерал.

Вспученный перлитовый песок используют в качестве теплоизоляционного материала при температуре изолируемых поверхностей от —200 до 800° С в засыпных конструкциях для заполнения изоляционных полостей и в качестве легкого заполнителя при производстве теплоизоляционных перлитовых изделий, а также жароупорных и строительных бетонов.

### **Вермикулит вспученный**

Вермикулит вспученный — материал чешуйчатого строения, сыпучий, зернистый, получаемый в результате обжига природных гидратированных слюд. Получают его так же, как вспученный перлитовый песок. Вермикулит применяют в качестве теплоизоляционной засыпки при температуре изолируемых поверхностей от —260 до 1100° С, для изготовления теплоизоляционных изделий, в качестве заполнителей для легких бетонов и для приготовления штукатурных растворов (огнезащитных, теплоизоляционных и звукопоглощающих).

## **Диатомит и трепел**

Диатомит и трепел — осадочные рыхлые горные породы, состоящие в основном из аморфного кремнезема. Эти породы имеют высокую пористость 80-85%; температурный предел их применения 1000° С. Диатомит и трепел применяют в виде порошка при производстве обжиговых и безобжиговых жестких теплоизоляционных изделий, а также при изготовлении асбозурита и других порошкообразных материалов на основе асбеста.

## **Асбест и изделия из него**

Асбест — горная порода; волокнистое строение позволяет ей расщепляться на отдельные волокна. В тепловой изоляции применяют обычно хризолитовый асбест, имеющий высокую температуростойкость. Обычно его используют как армирующее вещество при изготовлении теплоизоляционных изделий (совелитовых, известково-кремнеземистых). Кроме того, асбест добавляют в порошки для изготовления теплоизоляционных мастик (асбозурит) и штукатурок. Прочность асбестового волокна на разрыв в 10 раз превышает прочность стальной проволоки при равных сечениях. Введение асбеста в теплоизоляционные изделия понижает их плотность, тем самым улучшая теплоизоляционные характеристики, и повышает прочность.

Асбест залегает в породе в виде отдельных жил. Его добывают взрывным способом (в основном открытым) в карьерах. Добытую асбестовую руду подвергают механическому обогащению, т.е. пустую породу отделяют от асбеста.

При длительном постоянном нагреве асбест выдерживает температуру до 500° С, а при кратковременном — до 700° С.

Из асбеста изготавливают картон и шнуры. Асбестовый картон применяют в качестве теплоизоляционного и огнезащитного материала при температуре изолируемой поверхности до 500° С. Шнуры асбестовые применяют для тепловой изоляции трубопроводов диаметром до 76 мм при температуре изолируемой поверхности до 250—425° С (в зависимости от вида асбестового шнура).

## **Совелитовые изделия**

Теплоизоляционные совелитовые изделия состоят из основного углекислого магния, углекислого кальция и асбеста. Такие изделия изготавливают путем сушки исходной массы и прессования в блоки, полуцилиндры-скорлупы и сегменты. Затем блоки разрезают на плиты (рис. 7). Совелитовые изделия предназначены для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов полуцилиндрами 7, сегментами 2 и плитами 3 при температуре изолируемых поверхностей до 500° С.

## **Известково-кремнеземистые изделия**

Известково-кремнеземистые изделия изготавливают из извести, получаемой обжигом известняка, кремнеземистого материала (трепела, диатомита, кварцевого песка) и асбеста путем тепловлажностной

обработки в автоклаве в формах. Известково-кремнеземистые изделия выпускают в виде плит, скорлуп, сегментов и криволинейных сегментов, предназначенных для изоляции оборудования и трубопроводов с температурой поверхностей 50—600° С.

### **Ячеистые материалы**

К ячеистым материалам относят пеностекло и ячеистые бетоны (пенобетон и газобетон).

Пеностекло — высокопористый материал, получаемый из тонкоизмельченного стеклянного порошка путем спекания с газообразователями. Из пеностекла изготавливают плиты и блоки для изоляции поверхностей с температурами от —200 до 400°С. Материал негорючий, поэтому его используют как тепловую изоляцию оборудования для хранения сжиженных природных газов (бутана, пропана, метана).

Ячеистые бетоны — искусственный каменный материал с равномерно распределенными порами в виде ячеек диаметром 1—2 мм. Этот материал получается в результате схватывания предварительно вспученной с помощью порообразователей смеси вяжущего вещества, наполнителей и воды. В зависимости от вяжущего вещества ячеистые бетоны подразделяются на цементные, силикатные, магнезитовые и гипсовые.

Ячеистые бетоны выпускают в виде плит, панелей, сегментов, скорлуп. Изделия изготавливают автоклавным и безавтоклавным способами. Температура изолируемых поверхностей 70—150° С. Применяют также монолитную изоляцию из пенобетона, которую наносят непосредственно на изолируемые поверхности оборудования.

### **Изоляция алюминиевой фольгой**

Алюминиевая фольга не является теплоизоляционным материалом. Однако из нее создают теплоизоляционные конструкции, в которых между слоями фольги, близко расположенными один к другому, находится воздух. Слои фольги ограждают воздушные прослойки от сообщения между собой. В такой конструкции, называемой альфолевой, используются теплоизоляционные свойства воздуха, которыми он обладает в ограниченном пространстве при небольшой толщине прослойки, а также большая отражающая способность и, следовательно, малый коэффициент излучения алюминиевой фольги. Альфолеву изоляцию изготавливают из мятой, гофрированной или гладкой фольги толщиной 0,04-0,08 мм. Коэффициент теплопроводности альфолевой изоляции такой же, как у минераловатных изделий, а масса 1 м<sup>3</sup> даже меньше (20—40 кг). Максимальная температура применения альфолевой изоляции 350° С. При более высокой температуре поверхность фольги при длительной эксплуатации частично теряет свои отражательные свойства. Из-за малой плотности альфолеву изоляцию применяют на оборудовании транспортных средств.

### **Теплоизоляционные органические материалы**

К теплоизоляционным органическим материалам относятся материалы, изготовленные на основе природных органических материалов

(торфяные, древесноволокнистые, камышитовые) и на основе пластмасс — пенопоропласты (полистирольные, поливинилхлоридные, фенол-формальдегидные, полиуретановые). Все эти материалы имеют очень хорошие теплоизоляционные характеристики. Однако температура их применения не превышает 150° С. Поэтому большинство из этих теплоизоляционных материалов применяют для изоляции поверхностей с нормальными температурами (в строительстве) и отрицательными (в хранилищах сжиженных газов, холодильниках).

Полимерные теплоизоляционные материалы обладают хорошими технико-экономическими показателями, особенно при температурах от —180 до 70—100° С. Более широкое их применение в строительстве, промышленности, холодильной технике обеспечит не только большой экономический эффект, но и позволит получить совершенно новые формы, конструкции.

### **Материалы для защитно-покровных слоев**

Для защиты теплоизоляционного слоя от механических повреждений, воздействия атмосферных и агрессивных сред применяют защитно-покровные слои (покрытия). Покрытия подразделяются по форме, материалам, из которых они изготовлены, способу изготовления. По форме покрытия бывают штучные, рулонные, мастичные; по материалу — металлические листы, пластмассовые, силикатные, битумные и дегтевые, смешанные; по способу изготовления — заводского изготовления, обрабатываемые на месте монтажа и в мастерских стройки.

### **Конструкции теплоизоляции**

Под конструкцией теплоизоляции (рис. 8) понимают совокупность всех ее элементов, изолирующих поверхность 1: основной теплоизоляционный слой 3, армирующие и крепежные элементы 2, покровно-защитный слой с наружной отделкой 4. Название конструкции определяется основным теплоизоляционным материалом. С основным элементом конструкции теплоизоляции мы уже познакомились. Теперь поближе познакомимся с остальными ее элементами.

Армирующие и крепежные элементы (рис. 9—13) необходимы для придания конструкции прочности; они обеспечивают крепление теплоизоляционного материала и его плотное прилегание к изолируемой поверхности. Типы их зависят от вида теплоизоляционного материала. К армирующим и крепежным деталям относятся штыри и шпильки, проволочные каркасы, опорные полки и разгрузочные пояса, опорные и стяжные кольца, бандажи. Каждый из этих элементов применяют в зависимости от конфигурации изолируемой поверхности и вида теплоизоляционного материала.

Так, для крепления теплоизоляции применяют инвентарные крепления: одинарный штырь (рис. 9,я), различные приварные штыри (рис. 9,б), крючок (рис. 9,в). Для крепления теплоизоляции на трубопроводах используют проволочные каркасы: одинарный спиральный (рис. 10,я), одинарный плетеный (рис. 10,б). Для фиксации теплоизоляции на трубопроводах в проектном положении устраивают опорные полки (рис. 11: 1 — опорная полка; 2 — фланец; 3 — трубопровод).

На трубопроводах также делают опорные кольца 2 (рис. 12), которые крепятся непосредственно к изолируемой поверхности 1. Поверх проволочных опорных колец накладывается металлическая сетка 3. Промежуток между изолируемой поверхностью и сеткой заполняется теплоизоляционным материалом 4. Вся конструкция покрывается штукатурным слоем 5 и отделочным 6. Для крепления теплоизоляционных элементов, поверхностных слоев используют стяжные кольца (рис. 13).

Покровно-защитный слой предохраняет теплоизоляционный материал от разрушающих внешних механических воздействий (от влаги во влажных помещениях и на открытом воздухе, от выветривания и загрязнения), а также служит внешней отделкой теплоизоляционной конструкции. Покровно-защитный слой может быть выполнен не только листовым или рулонным материалами, но также оклейкой или только окраской. Теплоизоляционная конструкция объектов с температурой ниже температуры окружающего воздуха дополнительно защищается пароизоляционным слоем от проникновения водяных паров из окружающей среды.

Теплоизоляционные конструкции могут быть однослойными и многослойными: с применением одного или нескольких видов теплоизоляционных материалов; сборными индустриальными, наносимыми методом напыления; неиндустриальными (многодельными).

На рис. 14 представлена полносборная конструкция заводского изготовления до монтажа (а) и после (б). Теплоизоляционный слой 1 крепится арматурой 2 к покровному слою 4. Вся конструкция крепится к трубе с помощью крепежных элементов и бандажей 3. При использовании пористо-зернистых изделий для изоляции трубопроводов (рис. 15,а) и плоских поверхностей (рис. 15,б) изолируемую поверхность 1 закрывают теплоизоляционным материалом 2, который фиксируется крепежными деталями 3, металлическими сетками или каркасом 4. После этого наносят штукатурный 5 и отделочный 6 слои. Аналогично проводят изоляцию трубопровода гибкими изделиями (рис. 16). При изоляции трубопровода теплоизоляционным шнуром (рис. 17) изолируемую поверхность 1 защищают несколькими слоями асбестового шнура 2, наматываемого последовательно, после чего накладывают защитное покрытие 3. Трубопроводы можно также теплоизолировать гофрированной алюминиевой фольгой 3 (рис. 18), которая накладывается на изолируемую поверхность 1 в промежутки между опорными кольцами 2. Поверх всей конструкции устраивается защитное покрытие 4. При мастичной конструкции тепловой изоляции изолируемая поверхность ; (рис. 19) первоначально покрывается подмазочным слоем 2, затем основным теплоизоляционным слоем 3. Всю конструкцию покрывают штукатурным 4 и отделочным 5 слоями. При использовании набивной изоляции (рис. 20) для изоляции поверхности 1 трубопроводов используют опорные 2 и проволочные 3 кольца, металлическую сетку 4, под которую набивается теплоизоляция 5. Всю конструкцию покрывают штукатурным 6 и отделочным 7 слоями. При изоляции пучка труб пользуются минераловатными матами (рис. 21). К трубам 1 прикрепляют каркас 2, к которому крепят основной теплоизоляционный слой 3, фиксируемый крепежными деталями 4. Сверху наносят отделочный слой 5. Для теплоизоляции труб тепловых сетей используют монолитную газосиликатную теплоизоляцию (рис. 22), позволяющую укладывать трубы прямо в грунт.

### ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Теплоизоляция того или иного объекта, оборудования начинается с расчета, в котором определяют все необходимые элементы будущей теплоизоляции. Расчет оформляют в чертежах, и полученный документ становится проектом. В проекте предусматривают вид и материал теплоизоляции, элементы ее крепления и внешней отделки, общий объем работ, количество материалов по видам и стоимость. Но кроме проекта на конструкции, необходим еще проект на способы их сооружения или изготовления. Такой документ называется проектом производства работ. В нем показывают способ изготовления теплоизоляционной конструкции и приемы выполнения работ, устанавливают последовательность выполнения операций, указывают необходимые монтажные приспособления и инструмент, материалы и полуфабрикаты, трудозатраты, рациональный состав бригад и звеньев, срок производства работ и правила техники безопасности. Для однотипных работ, которые имеют большую повторяемость, разработаны и утверждены "Карты трудовых процессов строительного производства", которые дополняют проект производства работ.

Процесс теплоизоляционных работ состоит из трех периодов: подготовительного, производственного и заключительного. В подготовительный период сооружают склады, завозят теплоизоляционные материалы и изделия, монтируют оборудование растворных и бетонных узлов и прокладывают растворопроводы, устанавливают монтажные механизмы, леса, выполняют разводки строительных коммуникаций (электроэнергии, сжатого воздуха, воды, сварочного газа); строят жилье, дороги. После выполнения подготовительных работ начинается производственный период: прибывает персонал изолировщиков, который выполняет основные работы по сооружению теплоизоляционной конструкции, обеспечивающей, например, пуск оборудования тепловой электростанции. В заключительный период оборудование проходит предпусковые и наладочные работы. В это время заканчивают работы по отделке поверхностей изоляции, демонтируют и отправляют на новый объект механизмы, передают все оставшиеся материалы, изделия, инвентарь.

Монтаж теплоизоляционной конструкции энергетического оборудования целесообразно проводить в три этапа:

- предварительная изоляция оборудования (блоков оборудования) и трубопроводов на площадках укрупнительной сборки;

- изоляционные работы на смонтированном в проектное положение оборудовании до его пуска в работу;

- работы на оборудовании после его пуска в работу, в том числе доводочные работы по изоляции, окончание монтажа защитных покрытий и окраска поверхности изоляции.

Укрупнительно-сборочная площадка оснащена грузоподъемными механизмами, необходимыми для сборки и укрупнения блоков оборудования и трубопроводов, предварительной изоляции этого оборудования; инвентарными лесами и подмостями (подвесными, передвижными, сборно-разборными); контейнерами для хранения готовых теплоизоляционных деталей и элементов покрытий, механизмами и приспособлениями для приготовления растворов и монтажа изоляции. По мере необходимости теплоизоляционные изделия поступают в зону монтажа

в контейнерах на автомашинах со склада. Изоляцию из крупноразмерных минераловатных матов осуществляют при помощи грузоподъемных механизмов.

Оборудование сложной конфигурации изолируют непосредственно на месте в проектном положении. Для выполнения этих работ используют как основные монтажные механизмы (мостовые и козловые краны, монтажные стрелы, кран-балки), так и специальные механизмы и приспособления для производства теплоизоляционных работ: грузовые лифты, подъемники, лебедки и пр.

Наиболее важная часть монтажа оборудования — изоляция трубопроводов, общая протяженность которых (например, на современном энергетическом блоке) достигает 30—40 км. Тепловая изоляция монтажных блоков трубопроводов выполняется с подвесных лесов и инвентарных подмостей или с площадок, расположенных вокруг парогенератора. Изоляцию трубопроводов энергетического блока выполняют одновременно с монтажом этих трубопроводов по совмещенному графику. На рис. 23 показана схема подачи материалов для изоляции парогенератора.

Основной силой тепловой изоляции устанавливают в процессе монтажа отдельных участков трубопровода до гидравлических испытаний. При этом неизоллируемыми остаются фланцы и арматура, подлежащие техническому осмотру, сварные стыки, места установки термомпар и бобышек для замера ползучести. После гидравлических испытаний и сдачи объекта Госгортехнадзору заканчивают теплоизоляционные работы.

Объем работ, выполняемых на установленном в проектное положение оборудовании, достигает 40—50% общего объема, а трудозатраты на монтаж тепловой изоляции составляют 60% всех трудозатрат на сооружение тепловой изоляции блока. Поэтому рациональной организации работ на этом оборудовании уделяют серьезное внимание.

В последнее время для изоляции оборудования вместо штучных теплоизоляционных материалов стали применять напыляемую тепловую изоляцию, наиболее эффективную при изоляции оборудования сложной конфигурации: поверхностей цилиндров турбин, коллекторов. Напыленная изоляция обладает высокой устойчивостью к вибрации и сотрясениям. Напыленные конструкции легко режутся ножовкой. Ремонт изоляции можно проводить дополнительным напылением массы до необходимой толщины.

## **ГЛАВА 4. ИНСТРУМЕНТ, МЕХАНИЗМЫ**

При сооружении теплоизоляционной конструкции изолировщик пользуется различным инструментом и механизмами.

Для приготовления и транспортировки теплоизоляционных растворов и мастик применяют различные типы растворных установок. В зависимости от объема и вида производства используют стационарные или передвижные растворосмесители. Загруженные в растворосмеситель материалы перемешиваются лопастями, укрепленными на вращающемся валу, или вращением барабана. При небольшом объеме работ

используют растворосмеситель СО-23А со сменной чашей вместимостью 110 л (рис. 24). Один смесительный механизм может обслуживать несколько сменных чаш, так как они установлены на тележках. Готовые теплоизоляционные растворы и мастики транспортируются по трубам и шлангам растворонасосами и растворонагнетателями с помощью компрессоров сжатого воздуха. На рис. 25 изображен растворонагнетатель марки КР-НМ.

Жесткие теплоизоляционные плиты режут на сегменты с помощью циркулярной пилы (рис. 26), установленной на специальном станке, а также ручными дисковыми электропилами марок М-153 (рис. 27), И-78.

Пошивку минераловатных матов с односторонней обкладкой выполняют на конвейерном станке (рис. 28), который позволяет повысить производительность труда по сравнению с ручной пошивкой матов.

Для просеивания сыпучих порошковых теплоизоляционных материалов применяют виброгрохоты (рис. 29), устанавливаемые вблизи растворного узла. На виброситах просеивают цемент, сухие краски, мел и гипс.

Для транспортировки теплоизоляционных материалов по территории электростанции используют автомашины, тракторные тележки, автопогрузчики, грузовые мотороллеры. Последние применяют для перевозки грузов и внутри зданий электростанции.

Изоляционный кирпич подают на площадки парогенератора с помощью наклонного рольганга (рис. 30), состоящего из двух щек, между которыми расположены свободно вращающиеся ролики. Секции рольганга могут быть как прямолинейные, так и изогнутые. Кирпич под собственной тяжестью скатывается по роликам к рабочему месту. Кроме того, для горизонтального перемещения материалов на электростанции используют монорельсы, кран-балки, электрокары, платформы узкой и широкой колеи, ручные тележки.

Для перемещения теплоизоляционных материалов на небольшие расстояния применяют передвижные ленточные конвейеры длиной 5—15 м (рис. 31).

Для повышения уровня комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и транспортных работ применяют тару или контейнеры, которые позволяют транспортировать материалы без распаковки от завода-изготовителя до рабочего места изолировщика. Масса контейнера с грузом не должна превышать 300 кг. Контейнер ЦКБ-2028 (рис. 32) установлен на колесиках; его вместимость 0,25 м<sup>3</sup>. Габарит контейнера позволяет свободно вкатывать его в клеть шахтного подъемника, поднимать и выгружать на любой площадке. Организация погрузочно-разгрузочных работ с применением контейнеров требует обязательного применения автопогрузчиков, оборудованных специальными вилочными захватами.

Более 80% объема работ по теплоизоляции энергетического оборудования выполняется на высоте: с лесов и подмостей, площадок парогенераторов и турбоагрегатов. Поэтому монтаж тепловой изоляции и подъем теплоизоляционных конструкций и материалов неразрывно связаны между собой. На электростанции для вертикальной подачи теплоизоляционных материалов и изделий обычно применяют различные краны, грузовые лифты, мачтовые подъемники, лебедки и т.п.



Шахтный подъемник, устанавливаемый в проеме между парогенераторами (рис. 33), имеет грузоподъемность 1 — 1,5 т, сечение шахты 1,5 x 2 м. Двухстоечные подъемники Т-37 (рис. 34) особенно удобны для подъема грузов снаружи зданий в проемы или окна.

На электростанциях, кроме основных грузоподъемных башенных и гусеничных кранов, широко используют передвижные краны "Пионер" (рис. 35) Т-108, ДИП и др. Эти краны особенно удобны для подъема грузов на крышу здания, на верх парогенератора.

Для монтажа конструкций изоляции применяют разнообразные механизмы и приспособления, значительно повышающие производительность труда и облегчающие труд изолировщика.

Поверхности, подлежащие изоляции, обычно покрыты ржавчиной, краской, старой пригоревшей изоляцией, затвердевшей мастикой, которые должны быть удалены. Для этого используют электрические машины со щетками (рис. 36).

При монтаже элементов теплоизоляционной конструкции используют резиновый жгут, который впоследствии заменяется ленточными бандажами. Ленточные бандажи затягивают с помощью крепежных машинок различных типов. Для временного крепления элементов теплоизоляционной конструкции также применяют монтажный пояс с эксцентриковым зажимом (рис. 37).

Для подачи и нанесения теплоизоляционных мастик и штукатурных растворов на изолируемую поверхность применяют транспортно-изоляционную машину ТИМ-1. Производительность ее до 1 м<sup>3</sup>/ч, дальность подачи по горизонтали 35 м, по вертикали — 20 м, давление в рабочей камере насоса 1 МПа. Для нанесения основного и штукатурного слоев тепловой изоляции способом напыления используют установку ЦЭТИ (рис. 38). Установка представляет собой комплекс взаимосвязанных узлов, работа которых обеспечивает непрерывный процесс по подготовке материала, дозированию и нанесению его на изолируемую поверхность. Скорость полета смеси, количество жидкого стекла и давление сжатого воздуха подбирают таким образом, чтобы обеспечить заданную объемную массу тепловой изоляции. Благодаря вовлечению воздуха вместе с напыляемым материалом структура изоляции получается пористой. Изоляцию наносят слоями толщиной 50—60 мм, просушивая каждый слой. Современные паровые турбины с тепловой изоляцией, выполненной методом напыления, эксплуатируются в нормальных условиях. Благодаря этому снята проблема их аварийности из-за теплового выгиба корпуса. Внедрение установки для напыления тепловой изоляции на тепловых электростанциях позволило полностью механизировать этот процесс и создать на основе асбеста и перлита высококачественную конструкцию тепловой изоляции паровых турбин.

Для придания теплоизоляционной конструкции эстетического вида, а также для защиты от внешнего повреждения поверх нее монтируют покрытия из листового металла, стеклопластика или других оболочек. Для выполнения этих работ необходимы специальные ножницы, перфораторы для просечки отверстий под винты и заклепки. Для схватывания краев листа при натяжении и скреплении оболочки используют зажимные клещи. Для окраски изоляции используют различного вида краскопульты. На рис. 39 показан универсальный пистолет-распылитель 0-19 с бачком, установленным непосредственно на пистолете. Производительность

пистолета-распылителя 0-19 для масляных окрасочных составов 131-219 м<sup>2</sup>/ч.

Рассмотрим наиболее распространенные инструменты и приспособления, применяемые при производстве теплоизоляционных работ. Для загибания штырей при креплении тепловой изоляции служит рычажный ключ (рис. 40). Стыки каркасной сетки и сетки оболочек изоляции из минераловатных матов сшивают ключом для затяжки проволоочной сетки (рис. 41). Для затяжки проволоочного каркаса и металлической сетки используют кусачки двухоперационные (рис. 42) с наплавленными губками из твердых сплавов.

Для изготовления съемных матрацев и деталей тепловой изоляции применяется следующий инструмент: игла-челнок (рис. 43) — пластинка длиной 200—300 мм, шириной 10—12 мм и толщиной 2 мм с двумя вырезами для наматывания пошивочной проволоки, предназначенная для сшивки ткани и стыков матрацев и матов; шаблон — для раскроя ткани по заданным размерам; трамбовка — для уплотнения наполнителя съемных матрацев.

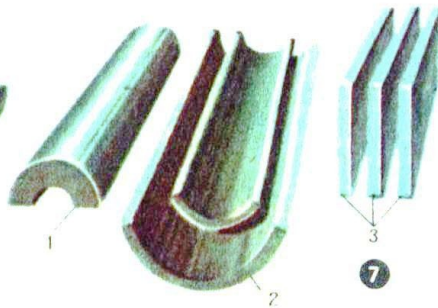
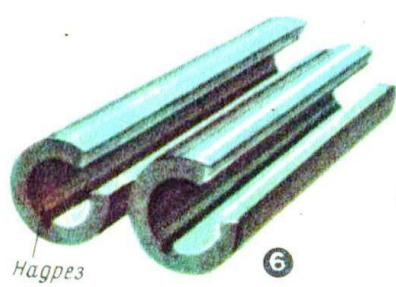
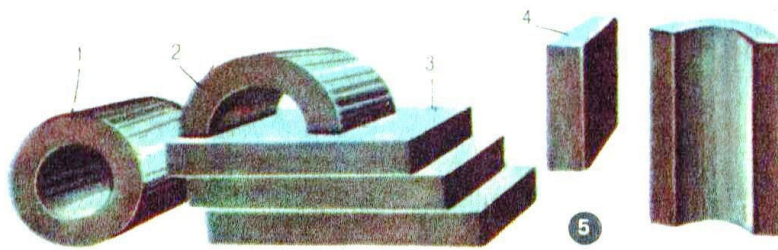
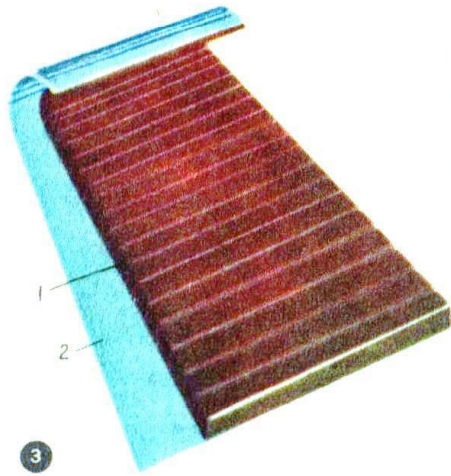
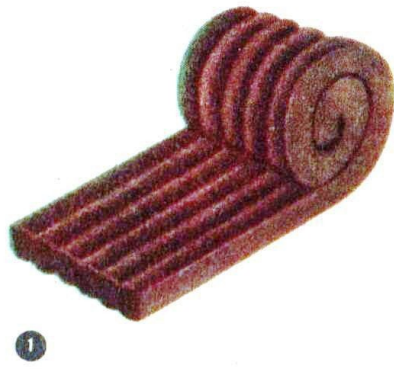
При создании основного и защитного слоев теплоизоляционной конструкции используют следующий инструмент. Отрезочка (рис. 44) применяется при разравнивании штукатурного слоя на плоских поверхностях и при отделке фланцевых соединений. Ковш дозировочный (рис. 45), имеющий форму усеченного конуса с ручкой, применяется для дозировки вяжущих добавок при заготовке теплоизоляционных мастик. Сокол резиновый (рис. 46) используют в штукатурных работах по тепловой изоляции трубопроводов и оборудования вместо полутерка; сокол изготавливается прямоугольной формы из листовой резины. При штукатурных работах также применяют рейку, нож, кельму, гладилку, терку, полутерок (рис. 47). Для резки листовых материалов и последующей работы с ними применяют электровиброножницы ручные, ножницы прямые, ножницы лекальные (рис. 48), пневмосверлилку, электросверлилку ручную С-531 (рис. 49), ручную дрель, перфоратор- дырокол, молоток слесарный, киянку, разметочный циркуль с дугой.

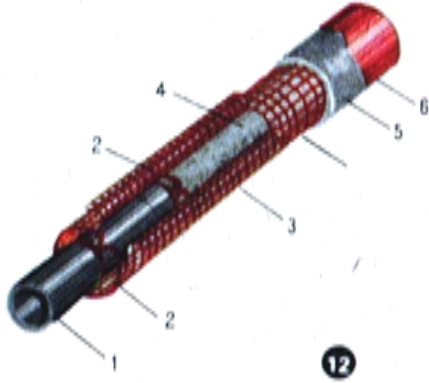
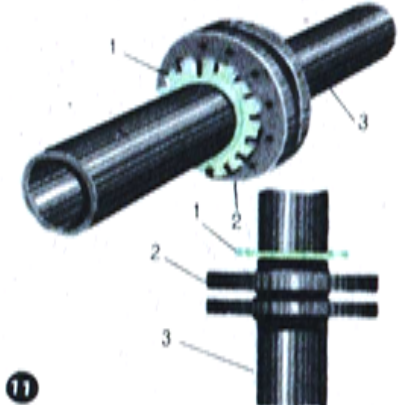
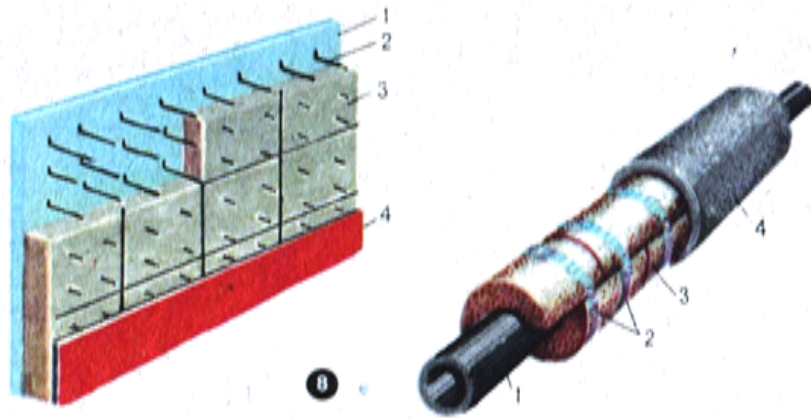
При производстве теплоизоляционных работ необходимо также использовать различный измерительный инструмент; толщиномер-щуп (рис. 50) для измерения толщины теплоизоляционного слоя, рулетки, метр складной, линейку измерительную длиной 500 мм, разметочный штангенциркуль.

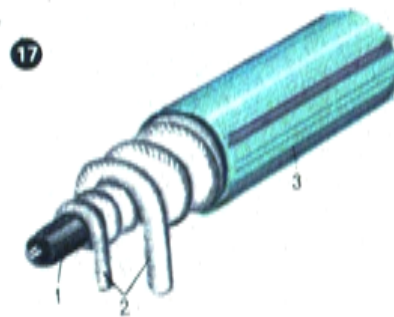
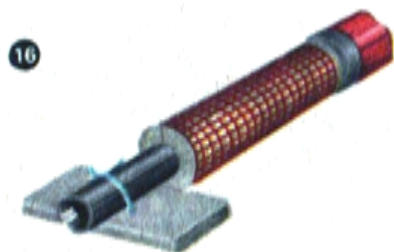
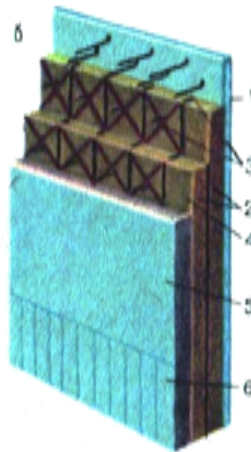
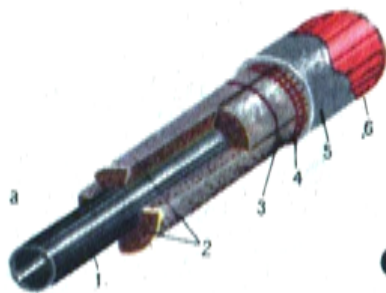
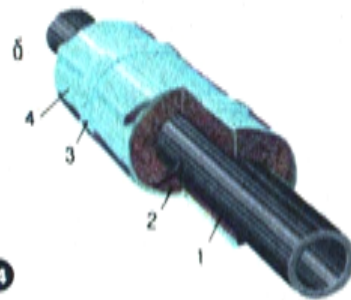
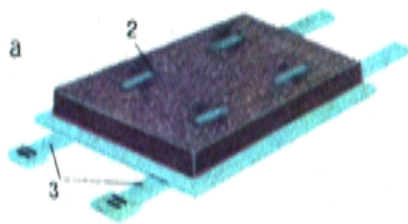
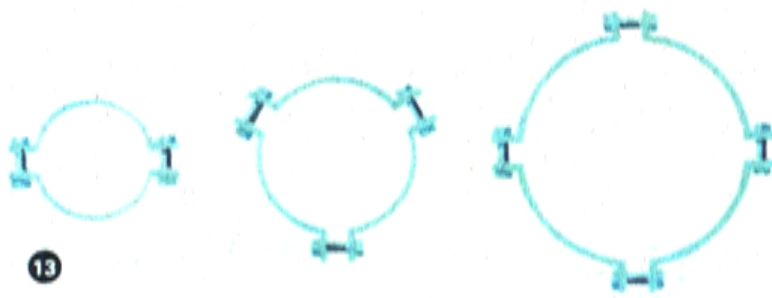
Большая часть работ по сооружению тепловой изоляции производится на высоте. Для этого используют различные леса и подмости разной конструкции, от простейших до самых сложных: передвижные, стационарные, подвесные и пр.

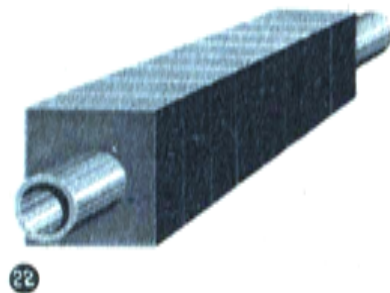
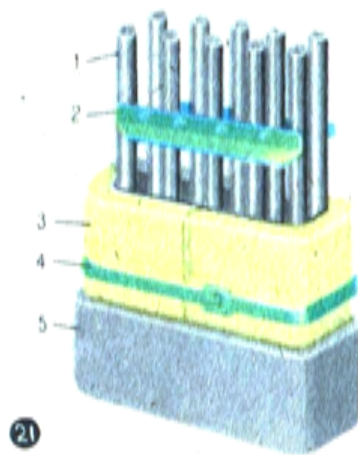
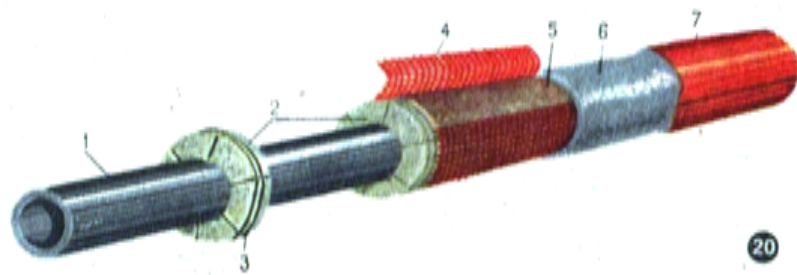
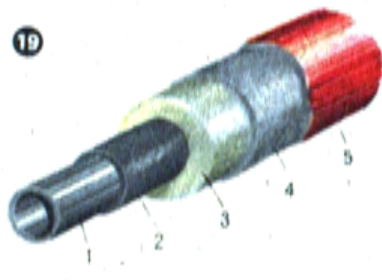
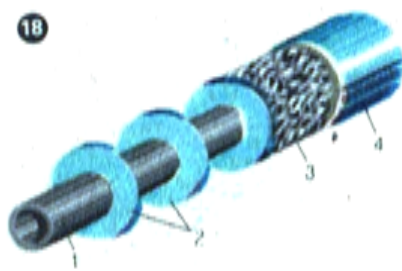
## **ГЛАВА 5. НОРМИРОВАНИЕ И ОПЛАТА ТРУДА**

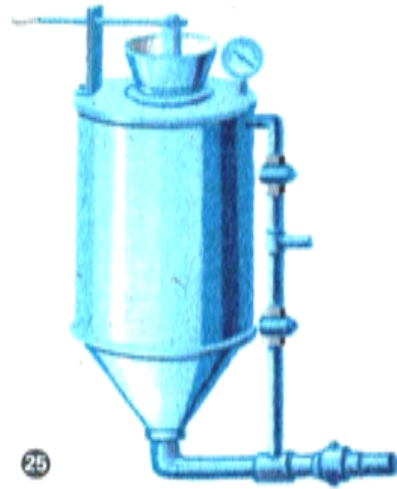
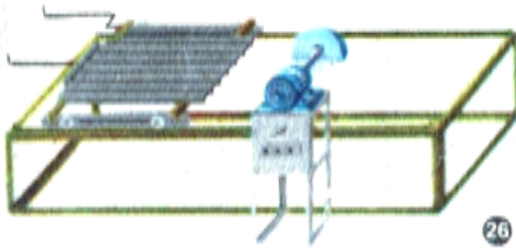
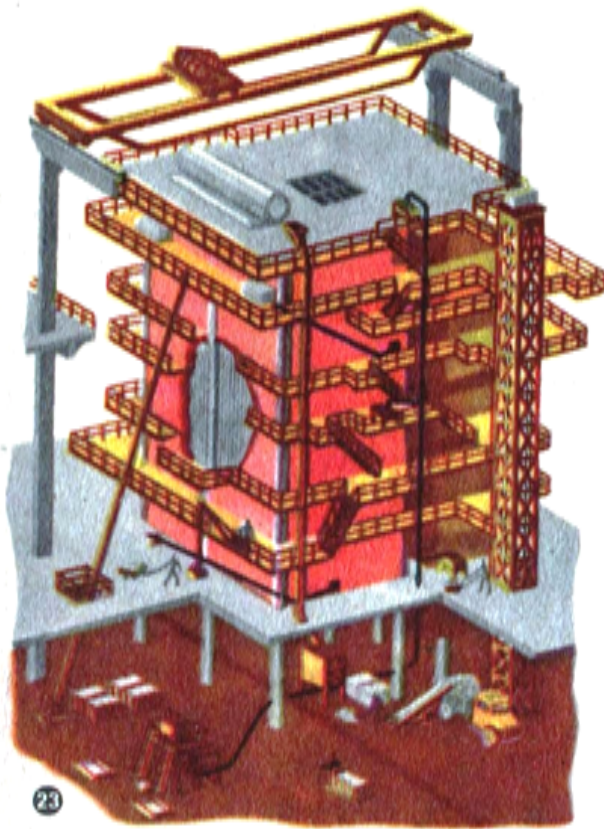
При монтаже теплоизоляционной конструкции действуют две основные формы оплаты труда: сдельная и повременная, при ремонтных работах — повременно-премиальная. Для сдельной формы оплаты основой являются технически обоснованные нормы времени или нормы выработки и сдельные расценки.

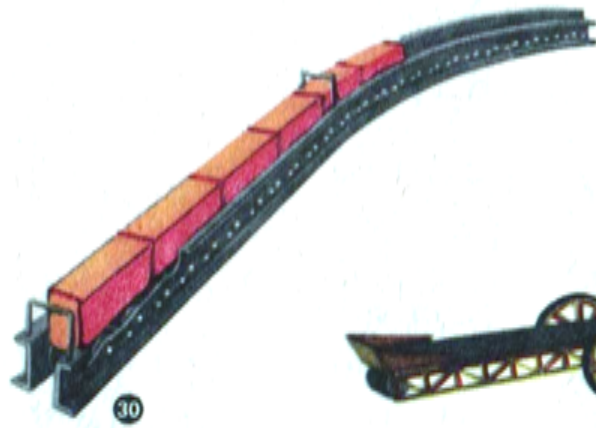
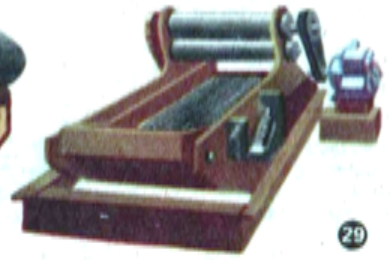
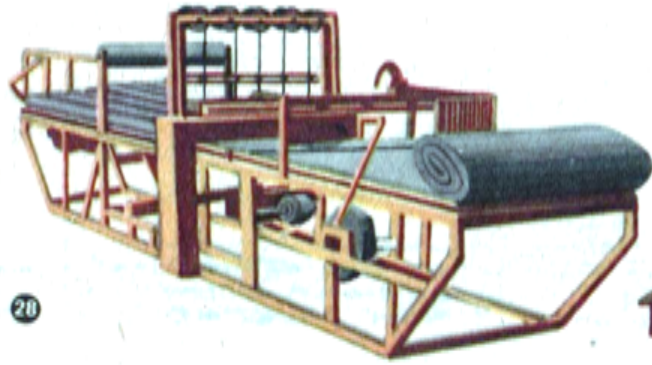




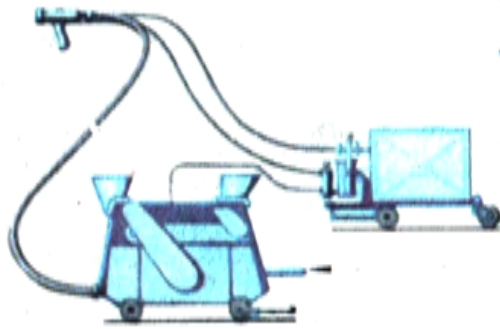
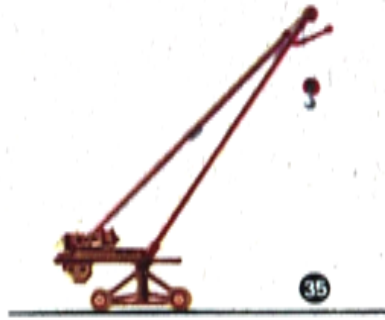


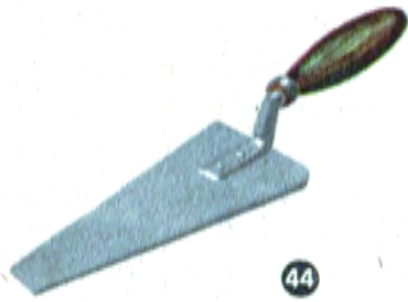
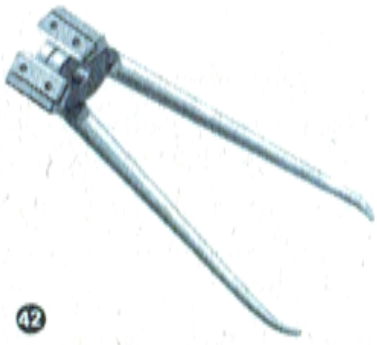












Норма времени — это количество рабочего времени (в чел.-ч), необходимое для выполнения рабочим соответствующей профессии и квалификации единицы доброкачественной продукции в нормальных организационно-технических условиях при эффективном использовании средств производства и правильной организации труда.

Норма машинного времени — количество рабочего времени машины, необходимое для производства единицы доброкачественной продукции при эффективном использовании машины и правильной организации механизированного процесса.

Норма выработки — это количество доброкачественной продукции, которое должен выработать за единицу времени (час, смену) рабочий соответствующей профессии и квалификации или звено (бригада) рабочих при нормальных организационно-технических условиях и правильном использовании средств производства и организации труда.

Норма производительности машины — это количество доброкачественной продукции, которую должна выработать машина в единицу времени (час, смену) при эффективном ее использовании и правильной организации механизированного процесса.

Расценка — это заработная плата рабочему за выполнение единицы доброкачественной продукции (квадратного метра, кубического метра тепловой изоляции и т.д.). Расценка за выполнение единицы доброкачественной продукции определяется на основе нормы времени или нормы выработки и тарифной ставки соответствующего разряда.

Все вышеперечисленные показатели имеются в специальных документах, называемых "Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" (ЕНиР). Кроме того, существуют дополнительные сборники документов, учитывающие специфику каждой отрасли промышленности.

Сдельную расценку получают умножением часовой тарифной ставки на норму времени при индивидуальном выполнении работ или умножением среднечасовой ставки звена (бригады) на установленную норму времени при выполнении работы звеном (бригадой).

Доплата за работу в сверхурочное время и оплата простоев не по вине рабочих производится в строительстве из расчета 75%-ной тарифной ставки.

Заработную плату рабочих при повременной системе оплаты труда определяют, исходя из часовой тарифной ставки соответствующего разряда, районного коэффициента и числа фактически отработанных часов за расчетный период, независимо от количества выполненных работ.

Сдельная форма оплаты труда бывает индивидуальная, звеньевая и бригадная. Основное отличие сдельно-премиальной системы оплаты труда от прямой сдельной: за продукцию, выработанную сверх установленной нормы выработки, выплачивается премия, возрастающая по мере роста перевыполнения производственного плана.

Аккордная система оплаты труда — разновидность сдельной формы оплаты. Сущность аккордной системы оплаты труда заключается в том, что производственное задание — наряд дается бригаде или звену рабочих на комплексный объем работ в единицах измерения конечной продукции (например, монтаж тепловой изоляции турбины, обмуровка парогенератора и т.п.). В этом наряде указывают срок выполнения работ и сумму заработной платы за конечный результат работы.

Рабочие-повременщики ремонтных предприятий премируются за высококачественное выполнение ремонтных работ в установленные сроки: на электростанциях — в размере до 40%, в тепловых сетях — до 30% тарифной ставки (оклада). Качество выполняемых работ определяется: отсутствием аварий и брака в работе по вине ремонтного персонала на всем отремонтированном оборудовании в течение срока его работы между плановыми ремонтами; отсутствием на отремонтированном оборудовании в течение месяца отклонений от заданных технико-экономических показателей по вине ремонтного персонала.

Тарифно-квалификационный справочник — обязательное пособие для распределения рабочих и работ по тарифно-квалификационным группам — тарифным разрядам. Справочник содержит перечень профессий, специальностей и квалификаций рабочих соответствующей отрасли промышленности. Каждая квалификация отнесена к определенному тарифному разряду.

Рабочему присваивает разряд цеховая или участковая квалификационная комиссия в составе: представитель администрации, представитель профсоюзного комитета, мастер, на участке которого работает данный рабочий, и один-два квалифицированных рабочих той профессии, по которой сдается испытание. Мастер должен подготовить рабочего к сдаче производственной квалификационной пробы. Определение квалификации рабочего квалификационной комиссией оформляется протоколом и приказом по предприятию. Установленный разряд вносится в трудовую и расчетную книжку рабочего.

Присвоение разрядов бригадирам проводится на общих основаниях, как и другим рабочим. Назначение рабочего бригадиром не может служить основанием для повышения его разряда.

## **ГЛАВА 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

Каждый, человек, устраивающийся на работу, обязан пройти медицинский осмотр для определения его годности к данному виду работ. После положительного заключения рабочий проходит вводный инструктаж по технике безопасности, который включает следующие вопросы: особенности работ на тепловой электростанции; правила внутреннего распорядка; правила поведения рабочего на территории объекта; правильная организация рабочего места (наличие проходов, уборка мусора, отсутствие перегрузки настила лесов); безопасные условия работы со смежниками;

общие правила безопасности при обслуживании строительных машин и механизмов (растворомешалок, подъемников, растворонасосов и т.д.)

индивидуальные защитные приспособления (респиратор, резиновые перчатки, очки) ; требования техники безопасности к инструменту и приспособлениям изолировщика; электробезопасность; порядок расследования несчастных случаев;

оказание первой помощи при несчастном случае; обязанности рабочего при проведении монтажа и ремонта.

Рабочий расписывается за прослушивание вводного инструктажа по технике безопасности в специальном журнале; там же расписывается инструктирующий.

По прибытии на место своей будущей работы рабочий проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. В рабочем инструктаже обращается внимание, прежде всего на причины несчастных случаев, отмечаются опасные условия, с которыми изолировщик может столкнуться не только на рабочем месте, но и при хождении по объекту. В рабочем инструктаже рабочего знакомят:

с технологией монтажа тепловой изоляции, безопасными приемами выполнения технологических операций;

требованиями охраны труда и техники безопасности, а также с правильной организацией рабочего места в конкретных условиях; подготовкой к работе;

уборкой и приведением в порядок места хранения и переработки изоляционных материалов;

проверкой состояния спецодежды и защитных средств; правилами личной гигиены применительно к конкретной технологии изоляционных работ.

При работе на высоте, вблизи действующего оборудования и при других опасных условиях на бланке наряда, выдаваемого на руки, должна быть сделана надпись цветным карандашом, указывающая, на что рабочий должен обращать особое внимание во избежание несчастного случая.

При переходе рабочего на другое место работы рабочий инструктаж должен повторяться.

Рабочий расписывается за прослушивание инструктажа по технике безопасности на рабочем месте в специальном журнале. Там же расписывается инструктирующий. Инструктажи по технике безопасности на рабочем месте повторяются не реже чем через каждые три месяца.

В наиболее опасных местах должны быть вывешены предупредительные памятки и плакаты. Все работы в опасных зонах обеспечиваются техническим надзором. На каждом объекте организуется изучение правил и инструкций по технике безопасности и проверка знаний каждого изолировщика с указанием оценки в протоколе гостехэкзамена.

Для успешной борьбы с профессиональными заболеваниями на производстве большое значение имеют индивидуальные средства защиты. В зависимости от назначения индивидуальные средства защиты подразделяются на несколько видов.

Для защиты органов дыхания от пыли, вредных паров и газов применяют респираторы, марлевые повязки и другие приспособления. Респиратор (рис. 51) применяется при работе с пылящими материалами, а также минеральной и стеклянной ватой. Для защиты органов зрения от пыли и ярких лучей используют предохранительные очки (рис. 52). Очки защищают глаза при обрызге горячих поверхностей мастикой, при работе с минеральной ватой и варке битума, при использовании строительного пистолета. Для защиты кожных покровов от вредных и ядовитых веществ применяют резиновые и антикислотные перчатки и резиновые боты. Предохранительный пояс (рис. 53) надевают при работе на высоте без ограждений: с приставных лестниц, на кровлях

и в других опасных местах. Все защитные приспособления, спецобувь и спецодежда выдают рабочим бесплатно.

При ведении работ по совмещенному графику проводят дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности рабочих. В этих случаях рабочим выдается наряд-допуск на совмещенное производство работ, в котором указывается порядок и сроки выполнения работ, а также правила пользования общемонтажными механизмами и приспособлениями.

## **ГЛАВА 7. КУДА ПОЙТИ УЧИТЬСЯ?**

В СССР в настоящее время насчитывается более 6,5 тыс. рабочих профессий и специальностей для всех отраслей народного хозяйства. И среди них специальность изолировщик. Где же можно получить эту и другие рабочие специальности?

В нашей стране в настоящее время насчитывается около 80 млн. рабочих, что составляет 2/3 занятого населения. Большая часть этих рабочих получила свою рабочую специальность в специальных профессиональных учебных заведениях — профессионально-технических училищах (ПТУ). За годы десятой пятилетки в системе профессионально-технических училищ получили специальности 12,5 млн. юношей и девушек, что составляет 2/3 рабочих, пришедших на производство за этот же срок. И такая тенденция роста будет продолжаться.

Современный уровень производства в условиях научно-технической революции и развитого социализма ставит повышенные требования к общетехнической и социальной подготовке работающих. Профессионально-технические училища сегодня готовят не только специалистов по разным профессиям для всех отраслей народного хозяйства, но и дают учащимся среднее образование.

В "Основных направлениях экономического и социального развития на 1981 — 1985 годы и на период до 1990 года", принятых XXII съездом КПСС, указано на необходимость проявления заботы о повышении профессионального мастерства, удовлетворении культурных запросов, развитии физкультуры и спорта.

Во время обучения в профессионально-технических училищах молодые люди наряду с профессиональной подготовкой получают и всестороннее развитие, их знакомят с последними достижениями науки и техники, со всемирными произведениями искусства, обучают марксистско-ленинской философии, развивают физически.

Но не только в профессионально-технических училищах получают рабочие специальности. Еще существуют индивидуальная и бригадно-групповая формы обучения непосредственно на производстве. Но эти формы обучения постепенно исчезают для тех, кто впервые получает рабочую профессию, и они в основном предназначены для тех, кто переучивается или повышает свою квалификацию. Например, для системы профтехобразования в подготовке квалифицированных рабочих в десятой пятилетке составила практически 100% в сельском хозяйстве, 58% — на железнодорожном транспорте, 67% — в связи, 96% — в строительстве. В ближайшем будущем станет вопрос о всеобщем профессионально-техническом образовании,

так как подготовка кадров квалифицированных рабочих становится все более важным фактором прироста национального дохода.

На конец 1980 г. в нашей стране в системе профтехобразования насчитывалось 7072 учебных заведений, в которых обучалось более 3,6 млн. чел. При этом возрос приток в профтехучилища учащихся восьмилетних и средних школ.

Профессионально-технические училища есть почти во всех крупных и средних городах СССР. Увеличивается их число в районах Сибири и Дальнего Востока. Уже сейчас на Дальнем Востоке число училищ выросло до 162, а учащихся — до 78 тыс. чел. В 1979—1985 гг. в этом регионе намечено построить около 300 комплексов профтехучилищ, которые будут объединять учебные корпуса, мастерские, общежития, жилые дома для преподавателей, спортивные и культурные сооружения.

В период обучения учащиеся начинают включаться в сферу материального производства, создавая полезную продукцию. Только за годы 8-й пятилетки силами учащихся были выполнены работы стоимостью более 1 млрд. руб. За этот же период государственные бюджетные ассигнования на развитие профтехобразования составили около 6 млрд. руб.; за годы 9-й пятилетки — свыше 8 млрд. руб.; 10-й пятилетки — свыше 12 млрд. руб. Партия и правительство проявляют постоянное внимание и заботу о профтехобразовании. В результате этого многие предприятия, ведомства укрепили содружество с органами профтехобразования и оказывают им большую помощь в обучении и воспитании подрастающего поколения рабочего класса.

В начале 70-х гг. широко распространилось наставничество над учащимися профтехучилищ. Движение наставников получило широкую поддержку со стороны ЦК КПСС. Выступая на XVII съезде ВЛКСМ, Генеральный секретарь ЦК КПСС Л.И. Брежнев сказал, что наставники как бы передают эстафету труда из настоящего в будущее. Тов. Л.И. Брежнев приветствовал представителей славного рабочего класса, которые, не жалея сил и времени, передают свой богатый опыт, свои знания молодой смене, вступающей в большую трудовую жизнь. В настоящее время насчитывается около 2 млн. наставников, в их числе и наставники учащихся профтехучилищ.

Новой формой сотрудничества с профтехучилищами стало шефство высшей школы. Крупнейшие вузы страны оказывают научную и техническую помощь средним учебным заведениям, принимают участие в воспитании молодых рабочих, повышении квалификации педагогических кадров. В 1978 г. профтехучилищам оказывали помощь 45 вузов Москвы: МВТУ им. Баумана, Инженерно-физический, Энергетический, Авиационный, Инженерно-строительный и другие институты. Этот почин поддержан многими вузами страны.

На сегодняшний день к профессионально-техническим учебным заведениям относятся: средние профессионально-технические училища по подготовке квалифицированных рабочих со средним образованием из числа окончивших восьмилетние общеобразовательные школы;

технические училища по подготовке квалифицированных рабочих из числа выпускников средних общеобразовательных школ;

вечерние (сменные) профессионально-технические учебные заведения

по подготовке и повышению квалификации рабочих, занятых на производстве; профессиональные школы по подготовке и переподготовке рабочих.

В средние профессионально-технические училища принимают лиц, окончивших восьмилетние образовательные школы. Училища с 3-,4-летним сроком обучения готовят квалифицированных рабочих со средним образованием по наиболее сложным профессиям, требующим среднего образования. Многие выпускники средних профтехучилищ, получившие диплом с отличием, были зачислены вне конкурса в вузы. Закончившие училища на "отлично" и "хорошо" и успешно выдержавшие квалификационные экзамены юноши и девушки, которые были включены по решению педагогических советов в 10% выпуска, получили право на поступление в вузы непосредственно после окончания училища. Так, в 1978 г. из 24 тыс. выпускников средних профтехучилищ 1100 успешно поступили в вузы.

В технические училища со сроком обучения 1—1,5 года принимают лиц, имеющих аттестат об окончании полной средней школы. Училища готовят также высококвалифицированных рабочих.

В профессионально-технические училища массовых профессий со сроком обучения 1—2 года принимают выпускников восьмилетней общеобразовательной школы, которые могут получить полное среднее образование в вечерней школе.

В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года" предусмотрено дальнейшее развитие сети профессионально-технических учебных заведений. В одиннадцатой пятилетке предстоит подготовить и выпустить из профтехучилищ до 13 млн. рабочих. Выпуск квалифицированных рабочих со средним образованием возрастет по сравнению с 10-й пятилеткой в 1,6 раза. Будет совершенствоваться подготовка и повышение квалификации кадров непосредственно на производстве. Большая роль в решении этой задачи отводится органам профтехобразования.

Так, куда пойти учиться? Прежде всего, нужно для себя решить, кем ты будешь, где будешь работать, что станет самым важным в жизни. В нашей стране каждый юноша и девушка могут выбрать себе специальность по вкусу, по своим интересам и запросам. Так держайте! Дело только за вами.

## **ГЛАВА 8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

Дорогой читатель! Если тебе захочется поближе познакомиться с профессией изолировщика, прочти следующие книги.

**Попова В.В.** Материалы для теплоизоляционных работ. М., Высшая школа, 1978.

Учебное пособие для профессионально-технических училищ. Приведены основные сведения о теплоизоляционных материалах: классификация, физические, механические, химические свойства, их звукопоглощение и звукопроницаемость. Подробно описаны неорганические и органические теплоизоляционные материалы, материалы для защитно-покровных слоев.



Рассмотрены полносборные теплоизоляционные конструкции и материалы для пароизоляционных слоев, а также вспомогательные материалы.

**Воронком С. Т., Исэров Д.З.** Тепловая изоляция энергетических установок. Изд. 2 е, перераб. М., Высшая школа, 1974.

Учебное пособие для профессионально-технических училищ и подготовки рабочих на производстве. Изложены основные понятия о тепловой электростанции и тепловой изоляции, описаны, теплоизоляционные материалы, изделия и конструкции. Приведены необходимые сведения и приемы по организации и механизации теплоизоляционных работ и технологии и выполнения, правилам контроля качества материалов и готовых теплоизоляционных конструкций.

**Матюхин А. Н.** Теплоизоляционные работы. М., Высшая школа, 1975.

Перечислены виды теплоизоляционных материалов, даны их краткие характеристики. Описаны технология сооружения теплоизоляционных конструкции на различных видах оборудования, а также производство теплоизоляционных работ в строительстве. Приведен перечень инструмента и механизмов, необходимых для производства теплоизоляционных работ.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава 1. Теплоизоляция и ее значение в жизни человека . . .	3
Глава 2. Виды теплоизоляционных материалов и конструкции теплоизоляции . . . . .	5
Глава 3. Технология теплоизоляционных работ . . . . .	12
Глава 4. Инструмент, механизмы . . . . .	13
Глава 5. Нормирование и оплата труда . . . . .	16
Глава 6. Техника безопасности . . . . .	34
Глава 7. Куда пойти учиться . . . . .	28
Глава 8. Рекомендуемая литература. . . . .	30

Николай Сосланбекович Гадзаов

## ИЗОЛИРОВЩИК

Редакция литературы по технологии  
строительных работ  
Зав. редакцией *Е.А. Парина*  
Редактор *Л.А. Кашани*  
Внешнее оформление художника *А.А. Олендского*  
Технический редактор *И.В. Берина*  
Корректор *Е.Р. Герасимюк*

**ИБ № 2586**

---

Подписано в печать 7.12.81. Формат 60х90 1/16 Бумага офсетная 80 г/м<sup>2</sup> Печать офсетная Печ. л. 2,0 Усл. кр.-отт. 2,38  
Уч.-изд.л. 1,9 (0,33 в 4 кр.) Тираж 95 000 экз. Изд. № АУП-8542  
Зак. № 170 Цена 15 коп.

---

*Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а*

Минская фабрика цветной печати. 220115, Минск, ул. Корженевского, 20.