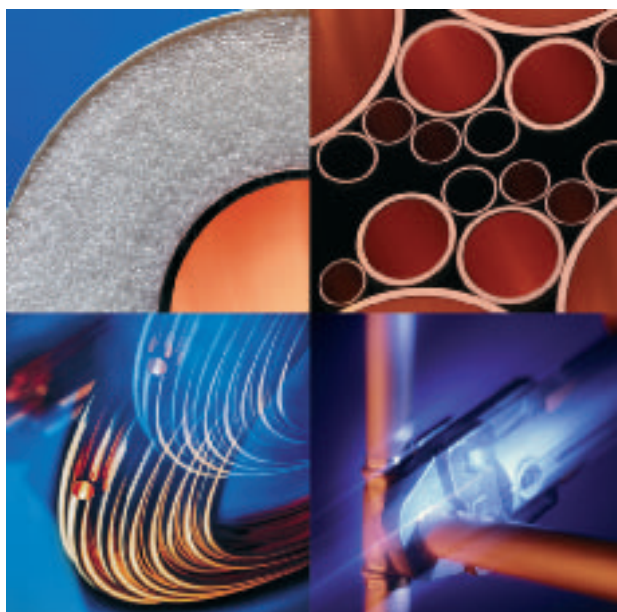




Tube Systems

Медные трубы КМЕ в Трубопроводных системах внутри зданий



Медные трубы КМЕ в трубопроводных системах внутри зданий

Уважаемые читатели,

в последнее время медь и изделия из меди становятся более популярными в странах СНГ, как в промышленности, так и строительстве. Особенно сейчас, когда предъявляются высокие требования по качеству к применяемым материалам, такие изделия как медные трубы и фитинги широко применяются в системах отопления, водоснабжения и кондиционирования. Данная книга знакомит Вас с концерном КМЕ и его продукцией. Особое внимание в книге уделено инсталляционным трубам из меди.

Книга предназначена широкому кругу читателей: студентам ВУЗов, специалистам в области строительства, проектным и монтажным организациям, бизнесменам и тем, кто желает получить представление об изделиях из меди.

Цена 19.95 Евро

*Издательство
KM Europa Metal AG, Osnabrück
Издание первое*

*© 2001 KM Europa Metal AG,
Osnabrück*

*SANCO[®], WICU[®], COPATIN[®],
ciprotherm[®] и HYPOPLAN[®]
зарегистрированные товарные знаки.*

*Все права, включая права на частичную
перепечатку и фотомеханическое или
электронное воспроизведение, защищены.*

Содержание

1 Введение 6

1.1 Предисловие 7

1.2 Концерн КМЕ и медь 8

2 Производство инсталляционных труб КМЕ 10

2.1 Производство медных труб 11

2.2 Изолированные инсталляционные медные трубы 22

2.3 Требования по качеству медных труб 23

2.3.1 Норма DIN EN 1057 23

2.3.2 DVGW Arbeitsblatt GW 392 (руководящий документ) 23

2.3.3 Общество по контролю качества медных труб 24

3 Медные трубы КМЕ в трубопроводных системах внутри зданий 26

3.1 Системы питьевого водоснабжения 27

3.1.1 Общие сведения 27

3.1.2 Нормы и своды правил 29

3.1.3 Области применения 30

3.1.4 Проектирование, монтаж и эксплуатация установок питьевого водоснабжения 30

3.2 Отопительные системы 36

3.2.1 Нормы и своды правил 37

3.2.2 Технические меры для безопасной эксплуатации установок 38

3.2.3 Проектирование, монтаж и эксплуатация 39

3.2.4 Панельное отопление 41

3.3 Установки для использования дождевой воды 45

3.3.1 Нормы и своды правил 45

3.3.2 Проектирование, монтаж и эксплуатация установок для использования дождевой воды 46

3.4 Сточные воды 49

3.4.1 Установки для отвода сточных вод 49

3.5 Установки для отопления жидким топливом 51

3.5.1 Нормы и своды правил 51

3.5.2 Возможности использования труб КМЕ для трубопроводов жидкого топлива 52

3.5.3 Проектирование, монтаж и эксплуатация установок для жидкого топлива 53

3.6 Монтаж систем газоснабжения 57

3.6.1 Нормы и своды правил 57

3.6.2 Применение медных труб КМЕ в газопроводах 58

3.6.3 Проектирование, монтаж и эксплуатация газопроводов 59

3.7 Монтаж трубопроводов сжиженного газа 64

3.7.1 Нормы и своды правил 65

3.7.2 Проектирование, монтаж и эксплуатация трубопроводов сжиженного

газа	66
3.8 Солнечные термоустановки	70
3.8.1 Нормы и своды правил	70
3.8.2 Принцип действия солнечных термоустановок	71
3.8.3 Области применения солнечных термоустановок	72
3.8.4 Проектирование, монтаж и эксплуатация солнечных термоустановок	75
4 Техника прокладки и выполнения соединений	80
4.1 Нормы и своды правил	82
4.2 Трубные соединения	83
4.2.1 Неразъемные соединения	83
4.2.2 Разъемные соединения	90
4.2.3 Заключение	95
4.3 Приемы обработки	98
4.3.1 Предварительная подготовка неразъемных соединений	98
4.3.2 Выполнение неразъемных соединений	100
4.3.3 Методы расчета размеров соединений медных труб	102
4.3.4 Гибка медных труб	103
4.4 Принципы прокладки труб	106
4.4.1 Крепление	106
4.4.2 Температурное удлинение труб	107
4.4.3 Пути решения компенсации температурного удлинения	109
4.5 Приемы обработки труб системы WICU®	114
4.5.1 Выполнение соединений	114
4.5.2 Выполнение изоляции соединений системы WICU®	115
4.5.3 Гибка изолированных труб	119
4.5.4 Неподвижные и плавающие опоры	120
4.5.5 Прокладка труб по бетонному покрытию и в кладке	121
4.6 Приемы обработки труб системы ciprotherm®	123
4.6.1 Выполнение соединений	123
4.6.2 Монтаж напольной системы отопления ciprotherm®	124
4.7 Строительные нормы	129
4.7.1 Требования по теплоизоляции трубопроводов питьевого водоснабжения и систем отопления	129
4.7.2 Звукоизоляция	135
4.7.3 Противопожарная защита	142
5 Медные инсталляционные трубы КМЕ	146
5.1 SANCO®	147
5.2 COPATIN® - труба с луженой внутренней поверхностью для установок питьевого водоснабжения	151
5.3 Система WICU®	156
5.3.1 Труба WICU®_Rohr	157
5.3.2 Труба WICU®_flex	161
5.3.3 Труба WICU®_extra	165

5.3.4	Фасонные детали WICU®	171
5.4	Системы панельного отопления ciprotherm®	174
5.5	Система стенового отопления HYPOPLAN®	178
5.6	Система соединения радиаторов ciprotherm®	182
6	Гарантия качества КМЕ	186
6.1	Менеджмент качества КМЕ	187
7	Прочая фирменная продукция КМЕ	190
7.1	Special Products (Специальные изделия)	191
7.2	Rolled Products (прокат)	192
7.3	Brass Rods (прутки и профили из латуни)	193
8	Приложения	194
8.1	Список нормативных документов	195
8.2	Полезные адреса	202
8.3	Список использованной литературы	212
8.4	Технические данные	214
8.4.1	Свойства меди как конструкционного материала	214
8.4.2	Маркировка труб	217
8.4.3	Расчет толщины изоляции	218
8.4.4	Теплоотдача труб системы WICU® при открытой прокладке	220
8.4.5	Таблица типоразмеров труб	224
8.4.6	Обзор систем крепежных скоб для медных труб КМЕ (на примере Mipro)	225
8.5	Словарный указатель	227
8.6	Перечень иллюстраций	232
8.7	Перечень таблиц	237
8.8	Перевод немецких сокращений, используемых в данной книге (прим. пер)	239

1 Введение



1.1 Предисловие

Современный мир, в котором мы живём, немыслим без меди: энергоснабжение, холодильная техника, техника для создания микроклимата, транспорт, телекоммуникация – привычные реалии сегодняшних дней, которые своим уровнем развития не в последнюю очередь обязаны растущему внедрению меди в производство.

В процессе технологического развития медь стала незаменимым материалом, функции которого будут оставаться актуальными и в будущем.

Медь – натуральное сырьё, щадящее окружающую среду и почти на 100% пригодное для переработки. Медь устойчива к износу и коррозии и поэтому может использоваться в самых разных областях. Металл не только выдерживает огромные нагрузки, но и отвечает наивысшим требованиям надёжности, например, в области автомобилестроения, на нефтяных платформах, в приборах для электронной обработки данных, коммуникационных установках.

Значительную часть изделий из меди составляют всевозможные трубопроводные системы, устанавливаемые внутри зданий. Именно для этой сферы компания КМЕ предлагает широкий выбор специально разработанных и имеющих высокое качество медных труб. Благодаря системному решению задач по выпуску продукции, которая отвечает всем стандартам качества и отличается лёгкостью и надёжностью монтажа, а также обширному кругу сервисных услуг, компания КМЕ станет вашим компетентным партнёром.

В данном пособии («Медные трубы КМЕ в трубопроводных системах внутри зданий») изложены важнейшие указания по проектированию и обработке медных труб для их использования в системах питьевого водоснабжения, отопления, подачи жидкого топлива, газоснабжения, подвода сжиженного газа, солнечных установках, установках для использования дождевой воды и отвода сточных вод.

Сноски на полях для ускоренного просмотра облегчают поиск определённых фрагментов текста.

Ссылки на последующие *темы*, помещённые на полях, поданы в виде красных квадратиков с указанием страницы.

В качестве дополнения к содержанию данной книги в любое время Вы всегда можете получить консультации нашего технического отдела:

Тел.: 0541/ 321-4322

Факс: 0541/ 321-4320

E-mail: info-rohre@kme.com

www.kme-tube-systems.com

Всегда готовый оказать консультации клиентам технический отдел «Инсталляционные трубы и системы».

Быстрый поиск



1.2 Концерн КМЕ и медь

Европейское предприятие

Концерн КМ Europa Metal AG изготавливает свою продукцию в Германии, Франции, Италии, Испании и Китае и является одним из крупнейших в мире производителей заготовок из меди и медных сплавов.

Под руководством объединения SMI (Società Metallurgica Italiana) в 1995 г. была сформирована сегодняшняя структура концерна КМЕ. Благодаря сотрудничеству компаний Europa Metalli S.p.A., Италия, Tréfi-métaux S.A., Франция и КМ Kabelmetal AG, Германия – предприятий медной промышленности в Европе, которые обладают богатыми традициями, возникла фирма КМЕ, главным акционером которой является объединение SMI. Главный офис концерна КМ Europa Metal AG (КМЕ) находится в г. Оснабрюк. Его деятельность с учётом европейских норм управления координируется специалистами из Германии, Франции и Италии.

Предприятие имеет четыре крупных подразделения:

“Brass Rods” (прутки и профили из латуни),

“Tube Systems” (трубные системы),

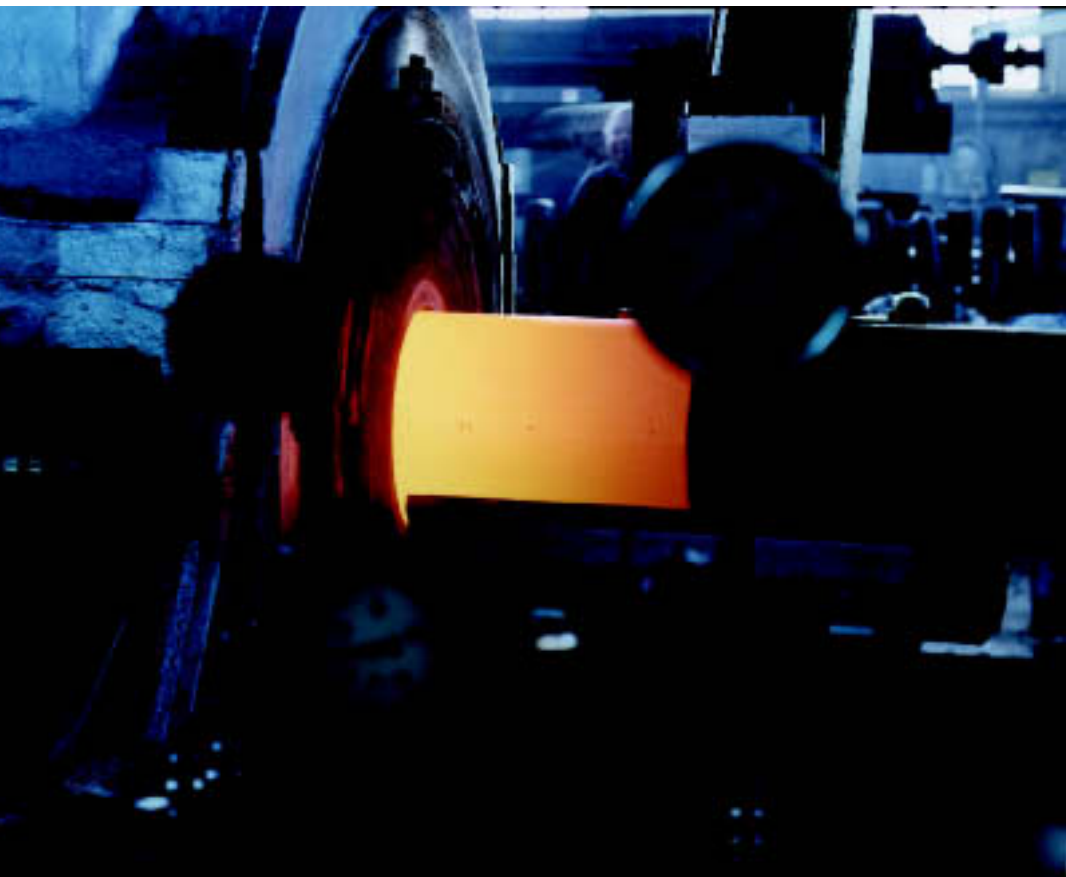
“Special Products” (специальные изделия),

“Rolled Products” (прокат).

В подразделении “Tube Systems” (трубные системы) изготавливаются трубы из меди и медных сплавов для применения в трубопроводных системах и промышленности. Трубы изготавливаются прессованием, прокаткой или свариваются из длинной полосы, а затем дорабатываются согласно цели применения.

Трубы КМЕ имеют наивысший уровень качества изготовления в различных исполнениях: каждая область применения, будь-то системы тепло- и водоснабжения, техника для создания микроклимата или промышленное использование, предъявляет особые требования, которые необходимо выполнять.

2 Производство инсталляционных труб КМЕ



2.1 Производство медных труб

Для производства инсталляционных труб компания КМЕ использует не содержащую окисляющие вещества медь марки CU-DHP согласно норме DIN EN 1057. Марка Cu-DHP - деоксидированная медь с ограниченным содержанием фосфора (мах. 0,04 %), которая обладает хорошей свариваемостью и легко подвергается пайке.

Чистота меди составляет минимум 99,9 %.

Для того чтобы достичь такого качества меди, на заводе проводится очистка используемого сырья. Особую роль в процессе производства труб в компании КМЕ играет переработка медных отходов производства. При катодном электролизе используются как отходы собственного производства, так и поставляемые материалы. Переработка отходов собственного производства в процентном выражении составляют 40 – 45 %. (рис. 2.2)

В пламенной печи для очистки от примесей, содержащихся в черновой меди или отходах, примеси окисляются путём вдувания воздуха в жидкий металл и удаляются. В конце этого процесса в меди содержится значительное количество оксида меди (I). Для того чтобы снизить его уровень и устранить оставшиеся примеси, в барабанную печь к меди добавляются брёвна бука и груши. Этот старинный процесс способствует снижению содержания оксида меди (I).

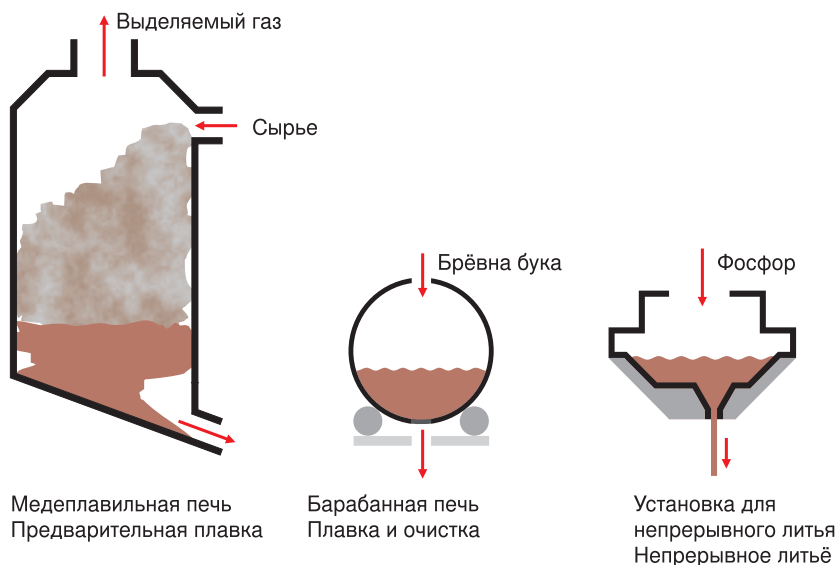
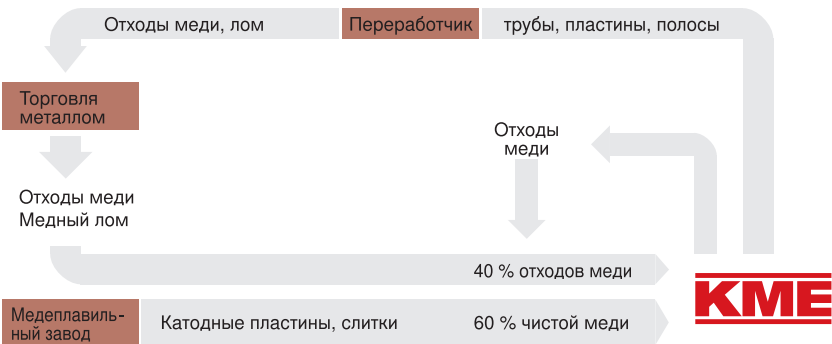


Рис. 2.1
Очистка меди

Очищенная медь выливается в установку для непрерывного литья с целью придания форм. Установки для непрерывного литья состоят из двух миксеров, из которых материал поочерёдно подаётся в центральную печь. В ней, в заключение, добавляют фосфор. Для изготовления медных труб выливаются круглые прутки – «медные заготовки» или «полуфабрикаты». Эти «медные заготовки» являются исходным продуктом для дальнейшего процесса производства инсталляционных труб.

Рис. 2.2
Замкнутый цикл переработки отходов, возникающий при производстве медных труб КМЕ



На первой стадии производства медных труб из круглого прутка изготавливается «черновая» труба. Эта труба может изготавливаться путём горячего прессования (рис. 2.4 или рис. 2.5), или в процессе горячей поперечно-винтовой прокатки (рис. 2.6)

Рис. 2.3
В печи для нагрева круглые прутки нагреваются электро-контактным способом до температуры, необходимой для горячей обработки давлением, и сразу в виде нагретых до красного каления заготовок, обрабатываются давлением на профильном прессе.



В обоих случаях из заготовок, прогретых до температуры 990°C при помощи оправки, формируется черновая труба.

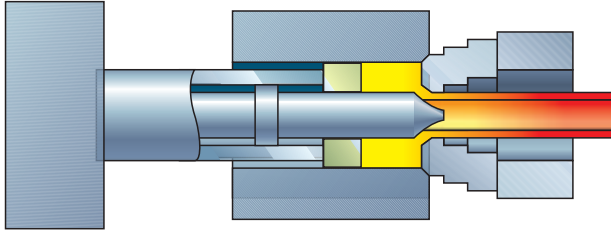


Рис. 2.4
Прямой метод
прессования
труб

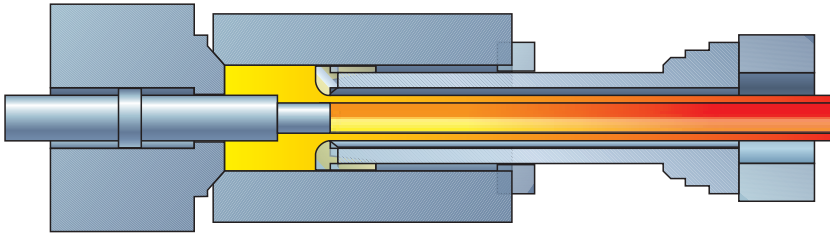


Рис. 2.5
Обратный метод
прессования труб

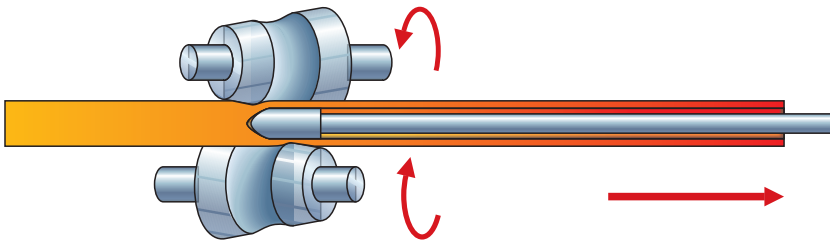
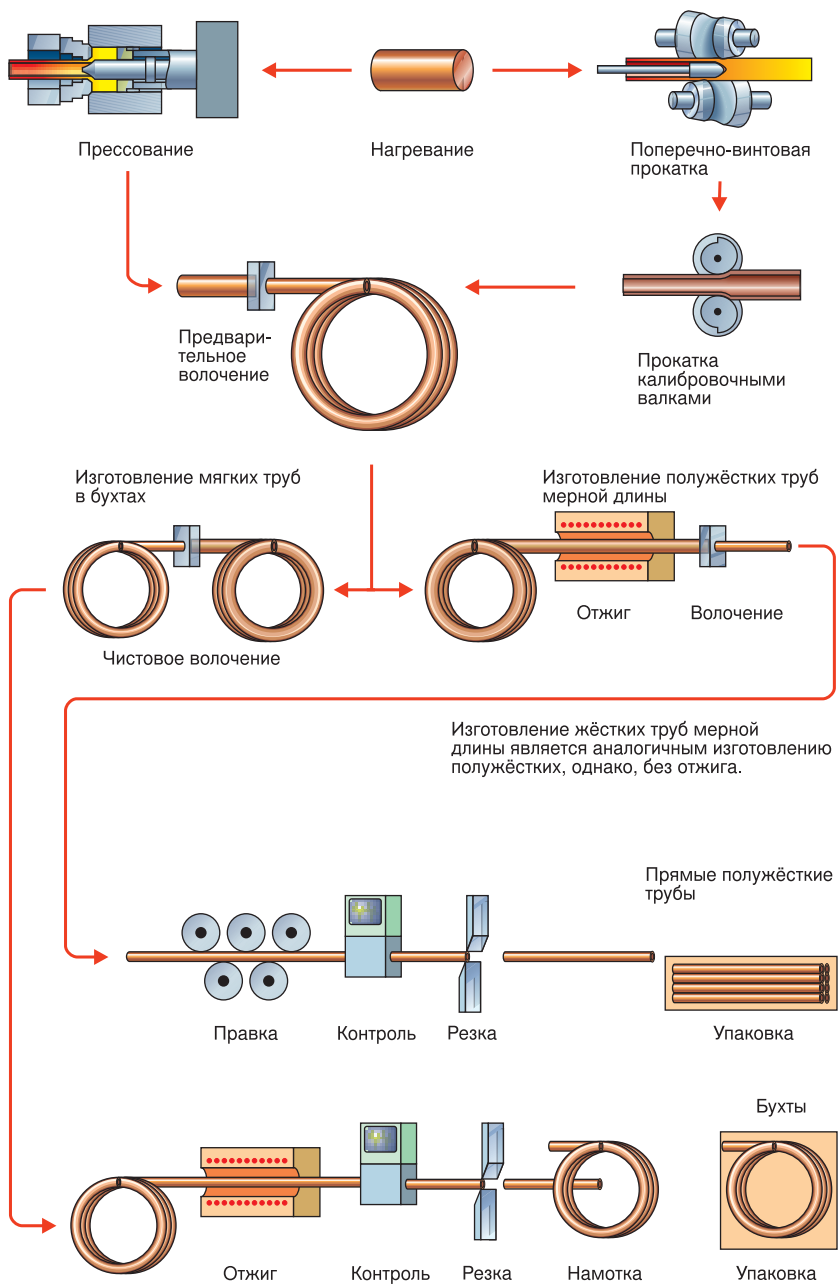


Рис. 2.6
Горячая
поперечно-
винтовая прокатка
с закрепленной
оправкой

После горячей прокатки следующим этапом является холодная деформация путём прокатки калибровочными валками. Благодаря этому удаётся достичь значительной степени деформации.

После горячего прессования непосредственно осуществляется процесс холодного волочения. На рис. 2.7 приведено схематическое изображение процесса формообразования.

Рис. 2.7
Схема
изготовления
медных труб КМЕ



Дальнейшее изготовление трубы осуществляется в несколько этапов с применением на каждом из них холодного волочения на волочильном стане. В отличие от горячей обработки давлением в данном случае используют «короткую безопорную оправку». На рис. 2.8 показан принцип работы «короткой безопорной оправки» в поперечном сечении.

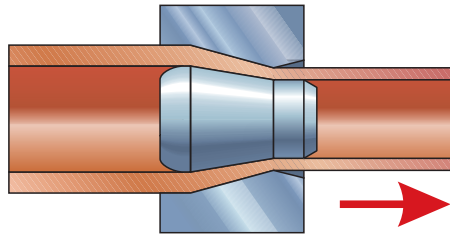


Рис. 2.8
Принцип
«летающей»
оправки

Соответствующий наружный диаметр определяется матрицей, в то время как короткая безопорная оправка задаёт внутренний диаметр. На следующих этапах изготовления медные трубы КМЕ выполняются в трёх различных исполнениях по жёсткости, каждое из которых, соответственно, имеет свои специфические преимущества при дальнейшем применении. Трубы производятся в следующем исполнении: жёсткие (R 290), полужёсткие (R 250) и мягкие (R 220). В качестве параметра жёсткости предлагается предел прочности на разрыв σ_B в МПа (Н/мм²).

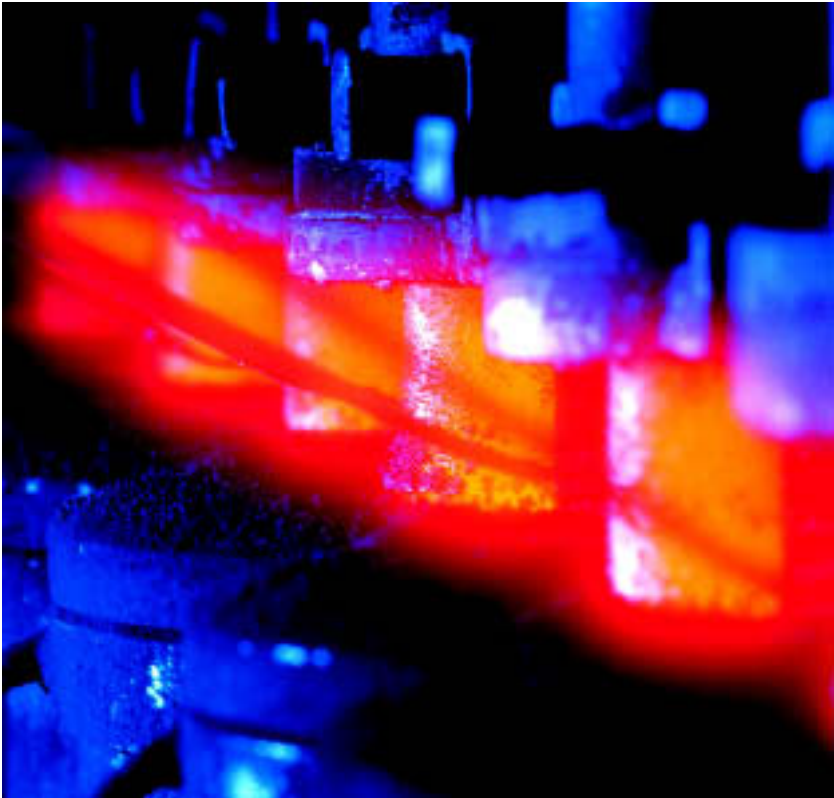
Предел прочности на разрыв для меди повышается в результате холодного деформирования, и при нагревании может снова понижаться. Таким образом, полужёсткое и мягкое исполнение труб может задаваться применением отжига. Жёсткие трубы не подвергаются дальнейшему отжигу (рис 2.7).

Далее в качестве примера продемонстрирован процесс изготовления неизолированных труб мерной длины и мягких труб в бухтах.

- 1. Непрерывное литьё заготовок на стане для непрерывного литья и резка заготовок необходимой длины.

Рис. 2.9

Стан для непрерывного литья; «летающая» пила отрезает 6 медных заготовок необходимой длины от литых прутков.



2. Горячая прокатка труб на первоначальной стадии их изготовления из медных заготовок, нагретых до 900°C .



Рис. 2.10
Вид стана горячей поперечно-винтовой прокатки. Медные заготовки первоначальной длины 5,5 м перерабатываются на трубные заготовки длиной 12,5 м.

3. Первый этап холодной обработки давлением осуществляется на стане для холодной прокатки трехручьевыми калибровочными валками. Трубные заготовки длиной 12,5 м подвергаются прокатке от 115 x 13 мм до 58 x 2,4 мм. Прокатанные калибровочными валками трубы достигают длины 25 метров.

Рис. 2.11
Стан для прокатки
трехручьевыми
калибровочными
валками



4. Предварительное волочение происходит в несколько этапов, преимущественно на волочильных станах барабанного типа.



Рис. 2.12
Волочильный стан барабанного типа: при скорости волочения от 250 до 1000 м/мин, в зависимости от назначенных параметров, трубы могут получаться наружным диаметром от 6 до 50 мм.

Рис. 2.13

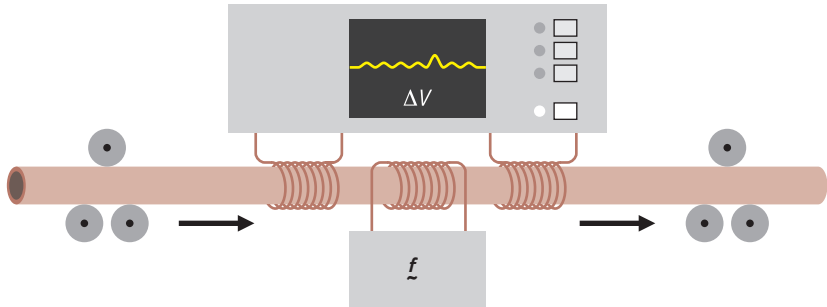
Диаметр барабана волочильного стана составляет 84". Изменение диаметра и толщины стенки трубы достигается применением матрицы и короткой безопорной оправки.



- 5. Отжиг и чистовое волочение назначаются в зависимости от исполнения согласно жёсткости трубы. Жёсткие и полужёсткие трубы проходят через дополнительное устройство для правки.
- 6. Особо высокие требования предъявляются к заключительной проверке труб. На рис. 2.14 продемонстрирована проверка индукционным способом, в процессе которой распознаются нарушения структуры материала. Трубы, качество которых не отвечает требованиям, автоматически отсортировываются.

Рис. 2.14

Проверка индукционным способом: при помощи индуцированных катушкой вихревых токов могут быть распознаны мельчайшие неоднородности материала.



- 7. В конце процесса производства трубы маркируются, режутся и упаковываются. Жёсткие и полужёсткие трубы поставляются мерной длины, мягкие – в бухтах.

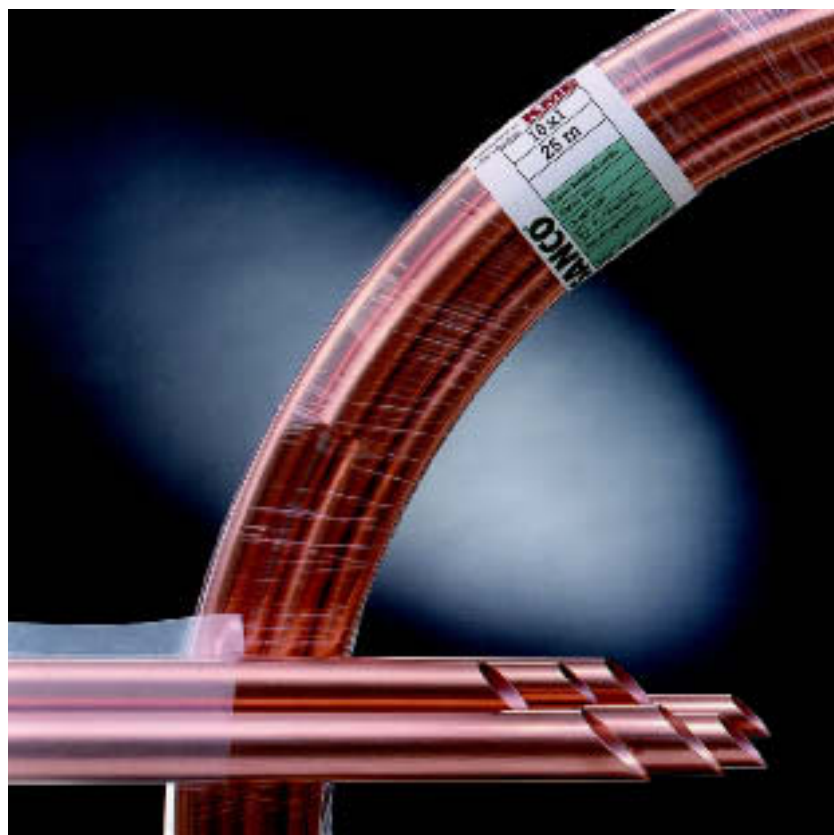


Рис. 2.15
SANCO®- трубы
мерной длины и в
бухтах

2.2 Изолированные инсталляционные медные трубы

Значительная часть продукции компании КМЕ - медные трубы в изоляции: из синтетического материала, имеющей внутри продольные ребра (WICU[®]_Rohr), из вспененного полиэтилена (WICU[®]_flex), или в твердой изоляции из вспененного полиуретана (WICU[®]_extra). Помимо этого, трубы для установок питьевого водоснабжения COPATIN[®] и трубы для отопительных установок suprotherm[®], также оснащенных защитной изоляцией.

Рис. 2.16
Трубы
WICU[®]_extra
мерной длины и в
бухтах



Образующиеся в процессе производства в компании КМЕ пластмассовые отходы перерабатываются на 100%.

2.3 Требования по качеству медных труб

Медные трубы КМЕ, выполненные по запатентованной технологии, отвечают наивысшим стандартам качества и обладают защитой от местной коррозии.

Принципиальные требования по качеству медных труб установлены европейскими и национальными нормами, а также независимыми обществами специалистов в этой области.



2.3.1 Норма DIN EN 1057

Для инсталляционных труб из меди действует европейская норма EN 1057, которая имеет для Германии статус немецкой нормы и, следовательно, введена в мае 1996 г. в качестве нормы DIN, DIN EN 1057.

Норма EN 1057, помимо Германии, была принята также в качестве национальной нормы во всех странах – членах ЕС и разработана с учётом всех национальных предписаний и обычаев этих стран.

Как и её предшественница норма DIN 1786, эта норма является нормой на продукцию, в которой сформулированы все требования, формы поставок и условия испытаний медных инсталляционных труб.

Норма действует для бесшовных труб из меди с наружным диаметром от 6 до 267 мм, предназначенных для установок водо- и газоснабжения, а также для санитарно-технических и отопительных установок. Она действует также для бесшовных труб из меди, которые имеют заводскую изоляцию.

2.3.2 DVGW Arbeitsblatt GW 392 (руководящий документ)

Немецкое Объединение специалистов газовой и водопроводной сети (DVGW) разрабатывает с 1859 г. технические правила для установок газо- и водоснабжения, а также проверяет оборудование и отдельные детали на их соответствие этим правилам. Публикация этих правил и распоряжений по проверкам осуществляется в виде руководящих документов DVGW-Arbeitsblätter.

На основе актов технических испытаний организация DVGW, путём выдачи свидетельств о регистрации, выдает разрешение на выпуск соответствующей продукции, дающее право на владение знаком соответствия DVGW с регистрационным номером. Знак соответствия, присвоенный на основе соблюдения условий проверок, включая надзор со стороны других признанных испытательных институтов, обязывает производителя к обеспечению высокого качества изделий.

Рис. 2.17

Труба SANCO® со
знаком
технического
контроля DVGW



Изделие со знаком технического контроля DVGW даёт потребителю гарантию в том, что оно соответствует существующим техническим требованиям.

В установках газоснабжения и питьевого водоснабжения обязательно следует использовать только те материалы, которые имеют знак технического контроля DVGW.



Требования и условия испытаний для присвоения знака технического контроля DVGW медным трубам изложены в DVGW Arbeitsblatt GW 392. Аналогами к нему являются DVGW Arbeitsblatt для прочих изделий, имеющих отношения к медным трубам, таких как фитинги и флюсы.

2.3.3 Общество по контролю качества медных труб

Общество по контролю качества медных труб было основано в 1968 г. и выполняет основную работу по присвоению знака качества «RAL Deutsches Institut für Gütesicherung» («RAL Немецкий Институт Гарантии Качества и Маркировки»). RAL раньше было сокращением от «Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen» («Комиссия по вопросам условий поставок Германии»).

Общество по контролю качества предъявляет дополнительные требования по качеству и гарантии качества для медных инсталляционных труб, фитингов, припоев, флюсов, применяемых в системах газо- и водоснабжения, а также в отопительных установках. Предписания по качеству и испытаниям для медных труб изложены в своде правил RAL – RG – 641/1.



Рис. 2.18

RAL-знак качества

Марки труб SANCO®, COPATIN®, WICU®_Rohr, WICU®_flex, WICU®_extra, suprotherm® и HYPOPLAN® отвечают требованиям и протоколам испытаний согласно норме DIN EN 1057, а также предписаниям по качеству Общества по контролю качества медных труб. Кроме этого, трубам марок SANCO®, COPATIN®, WICU®_Rohr, WICU®_flex, WICU®_extra присвоен знак технического контроля DVGW.

Тот факт, что наша продукция, наряду со знаком качества RAL, обладает также знаком технического контроля DVGW, является для потребителей доказательством того, что продукция КМЕ соответствует признанным техническим правилам.

Из этого следует, что отдельному монтажному предприятию нет необходимости предоставлять дополнительные документы на указанные в договоре подряда монтажные материалы. Монтажное предприятие, использующее трубы, имеет гарантию того, что выбранная продукция со знаком качества будет гарантировать качественное выполнение договора, заключённого с клиентом (например, согл. VOB).

