

Раутомед выходит на мировой уровень

с новаторской технологией литья свободной
от кислорода медной катанки

Со времени своего основания в конце 1970-х годов фирма Rautomead International Ltd стала ведущей по проектированию и изготовлению оборудования для непрерывного литья цветных металлов.

СОДЕРЖАНИЕ

С. 66, 67

Глобальное обслуживание является ключом к непрерывному успеху фирмы «Раутомед»

С. 68

Повышение температуры
Печи предварительного подогрева

С. 69

В штате Джорджия — какой успех!

С. 70

Единственный путь для фирмы Elektrokorpar в Швеции — литье вверх

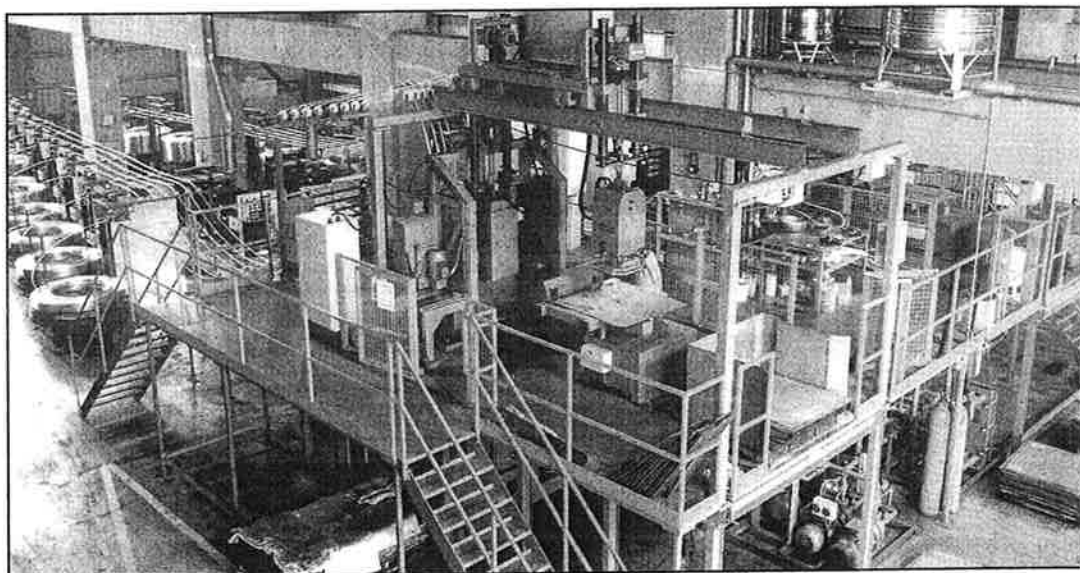
Краткие сообщения

С. 71

Технология с графитовой печью
Уменьшение обрывности проволоки по технологии «Раутомед»

С. 71, 72

Усовершенствование технологии литья
Новая машина серии RMK



Сегодня, когда 90% продукции идет на экспорт, и машины монтируются более чем в 40 странах, а тщательно подобранная сеть агентов по продаже работает во всем мире, компания может с гордостью претендовать на статус мирового лидера

в области проектирования, сооружения и продажи специализированного оборудования непрерывного литья бескислородных медных прутков для производства проводов и кабелей.

Однако этот успех был не только следствием постоянного стремления фирмы к совершенствованию и новаторству в технологии литья, но и обусловливался неуклонным выполнением обязательств перед заказчиками.

На исходных катодах обнаружилась влага? Предварительный подогрев наготове!

Качество катодов всегда было важным фактором в производстве требуемых высококачественных медных прутков из бескислородной меди.

В зависимости от климатических условий и способов хранения на поверхности заготовок может образоваться влага, и в итоге в литейные машины будут загружены «влажные» катоды, что вле-

чет за собой риск захватывания водорода и нарушения безопасности работы.

Фирма «Раутомед» предлагает весьма экономичное решение проблем, вызванных появлением влаги на исходной заготовке, введя печь предварительного подогрева в машины серии RS для вертикального литья вверх медных прутков.

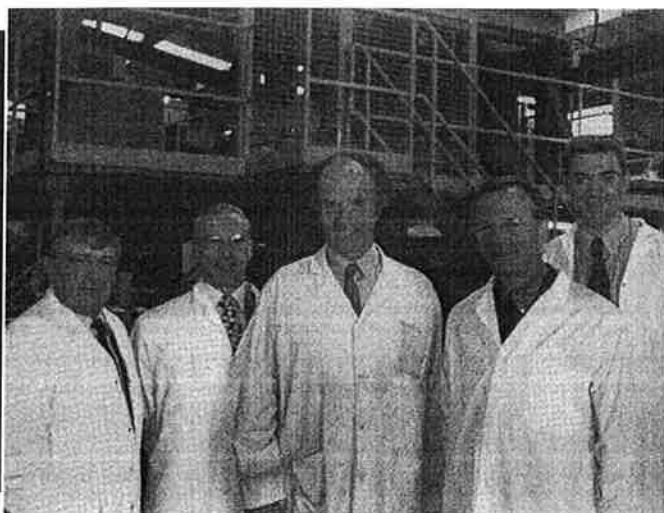
Глобальное обслуживание является ключом

Из своей штаб-квартиры в Данди (Шотландия) фирма «Раутомед» связывается с заказчиками по всему миру, предоставляя им оборудование для непрерывного литья, которое превращает листы катодной меди в прутки диам. 8,0 мм для повторного волочения при плавке, выдержке, литье и смотке. Обширный опыт компании по работе с графитовыми тиглями и по нагреву электросопротивлением, как оказалось, дает значительные преимущества в качестве продукции и экономии средств для заказчиков в США, Чили, Великобритании, Бельгии, Германии, Иране, Судане, Малайзии, на Тайване, в Японии, Австралии, а в последнее время в Швеции и Италии.

Что является ключом к международному успеху? Высочайший уровень организации и персонал, всецело посвятивший себя делу, освоивший множество языков, культур и приемов деловой практики.

ГЛОБАЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Хотя многие заказчики фирмы «Раутомед» получают локальное обслуживание, компания проводит также и обучение персонала эксплуатации и техническому обслуживанию машины. Это внимание к деталям в сочетании с эффективной установкой, поставкой, монтажом, пусконаладочными работами привело к высокоэффективной работе оборудования и существенной экономии затрат.



Процесс выдачи заказа

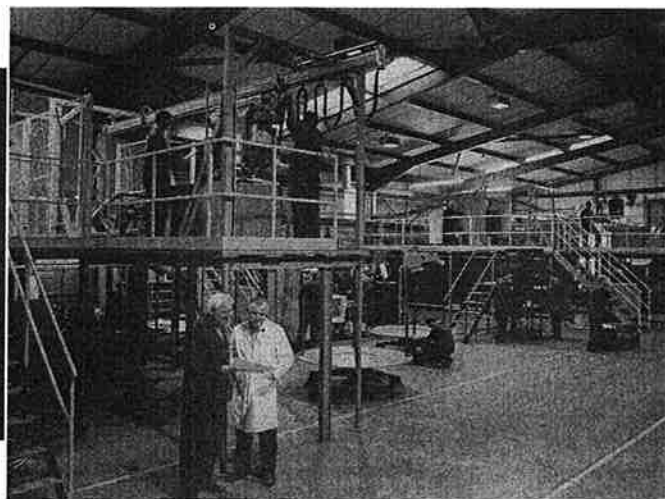
Составляется детальная техническая документация

Процесс выдачи заказа начинается с составления технической спецификации установки на основе предложения на поставку, выданного фирмой «Раутомед». Часто окончательные детали обсуждаются и согласовываются во время визита менеджера проекта и инженеров заказчика в штаб-квартиру фирмы «Раутомед». После этого окончательно формулируются детали контракта, и инженер фирмы «Раутомед» посещает завод заказчика, чтобы обсудить подробности по требуемым услугам и подготовить площадку для поставляемого оборудования.

Перед поставкой каждая новая машина проходит полные испытания

Функционирование установки

После изготовления, перед отгрузкой каждую новую машину полностью собирают и испытывают при работе на жидком металле. Составляется также программа испытаний, охватывающая все аспекты работы машины.

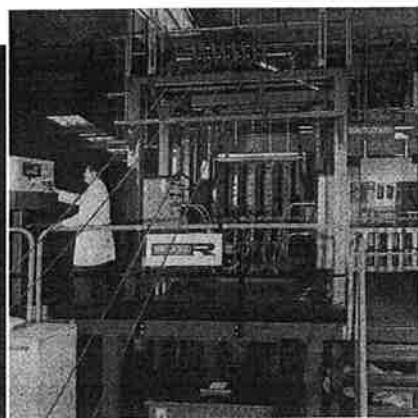
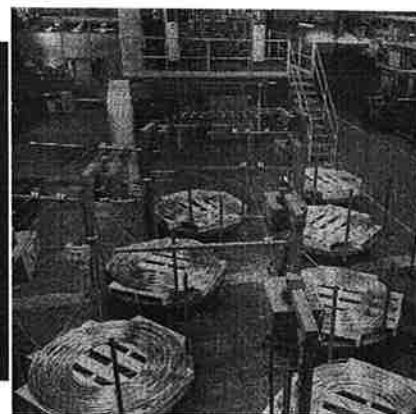


к непрерывному успеху фирмы «Раутомед»

Полное обучение на заводе фирмы в Данди

Всестороннее обучение

К концу изготовления машины инженеры заказчика проходят полное обучение в штаб-квартире фирмы в Данди. Там они знакомятся с детальным, заранее заказанным «руководством пользователя», которое было подготовлено во время сооружения машины и охватывает все аспекты работы и технического обслуживания машины.



Инженер по сдаче в эксплуатацию остается на месте до 8 недель

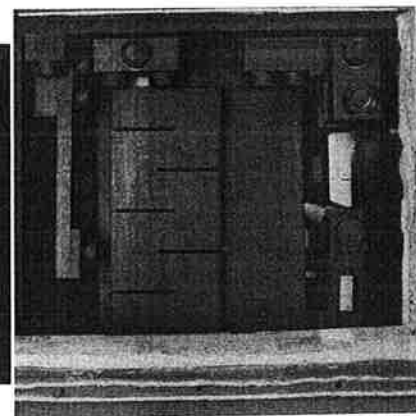
Время сдачи в эксплуатацию

Обычно сдача в эксплуатацию на месте может занять до 8 недель, в течение которых предусмотрено дополнительное обучение. Инженер по сдаче в эксплуатацию остается на месте в течение всего этого времени. Инженер по программным средствам обычно приезжает на неделю для завершения процесса программирования. После этого полное испытание завершается, и за ним следует сдача в эксплуатацию.

Тщательный «холодный» осмотр печи после 6 мес эксплуатации

После сдачи в эксплуатацию

После сдачи в эксплуатацию связь поддерживается через диспетчера фирмы «Раутомед». Инженер сервисной службы посещает заказчика для уточнения некоторых специальных технических вопросов. И после 6 мес непрерывной эксплуатации этот же инженер должен провести тщательный холодный осмотр печи.



Стандартные запасные части для немедленной доставки

Долгосрочное обслуживание

Как часть своих обязательств по предоставлению долгосрочного обслуживания фирма «Раутомед» оказывает заказчику постоянную техническую поддержку со своих баз в Данди и Малайзии. Стандартные запасные части будут в распоряжении заказчика на следующий день при доставке авиатранспортом. Инженер по аварийным работам может прибыть в любое место на земном шаре в течение трех дней. Кроме того, представитель фирмы «Раутомед» посещает каждого заказчика по крайней мере каждые 6 мес.

Печь предварительного подогрева удаляет влагу с поверхности исходных катодов

Печи предварительного подогрева, применяющиеся в машинах серии RS для вертикального литья вверх медных прутков, предлагают эффективное решение проблем, связанных с влагой на поверхности исходной заготовки.

Качество катода является важным фактором для получения качественных прутков бескислородной меди. Катодные пластины не должны иметь влаги на поверхности во избежание риска захва-

тывания водорода и для обеспечения безопасности работы.

Поскольку катодные пластины обычно поставляют в плотно упакованных пакетах массой по 3 т, местные климатические условия и способы хранения могут привести к конденсации влаги на холодных поверхностях, так что в литейную машину будут загружаться влажные катоды.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

В новом устройстве предварительного подогрева каждый катод проходит через печь предварительного подогрева, где температура меди повышается до 150–200 °С, и вся поверхностная влага перед загрузкой в литейную машину испаряется. Печь электрического обогрева с номинальной мощностью 30 кВт может быть использована в сочетании и с автоматической, и с ручной системой подачи катодов.

ВАРИАНТ ПОДСТРОЙКИ К СУЩЕСТВУЮЩИМ ПЕЧАМ

Вариант печи предварительного подогрева предлагается как компонент двух новых моделей машин фирмы «Раутомед» RS 4000/8/8 и RS 8000/16/8. Эти машины имеют номинальную производительность соответственно 7500 и 15000 т/год и укомплектованы новыми, более крупными графитовыми тиглями для обеспечения более высокой производительности. Печь предварительного подогрева может быть также под-



строена и к другим существующим установкам.

ПОВЫШЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

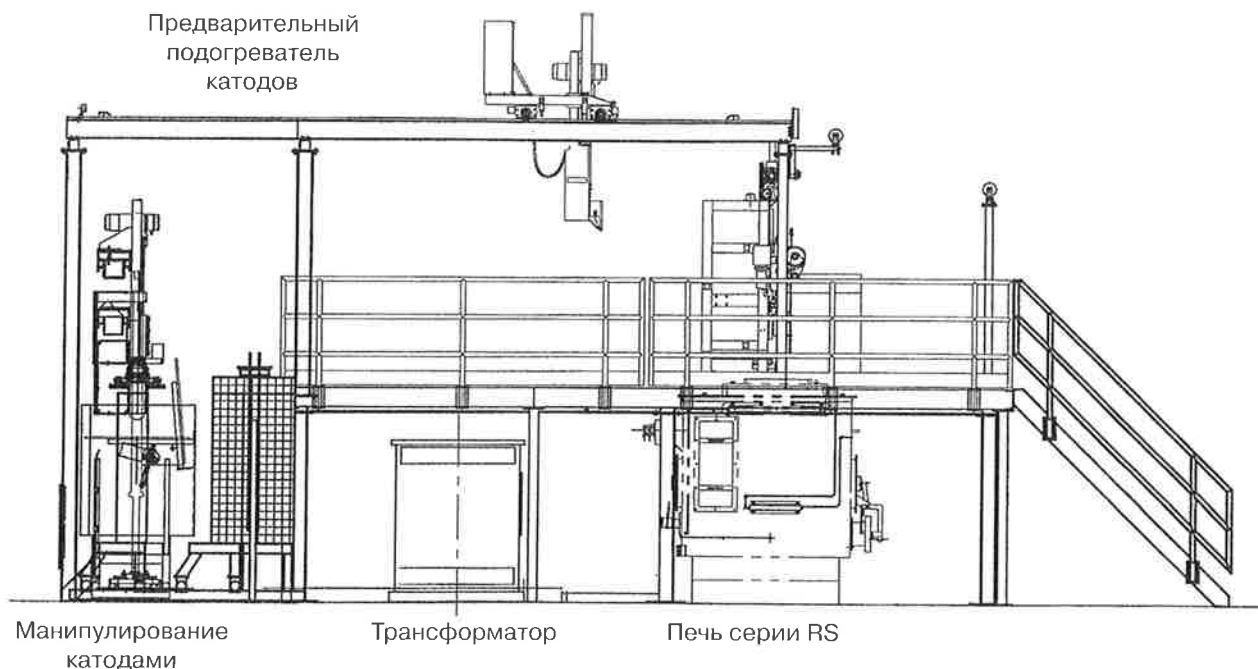
Кроме повышения качества и стабильности, печь предварительного подогрева катодов может повысить и производительность установки примерно на 10 %, обеспечивая меньшие издержки на обслуживание футеровки печи и графитового тигля за счет предотвращения повреждений от попадания влаги.

НЕПРЕРЫВНОЕ РАЗВИТИЕ

Все машины фирмы «Раутомед» серии RS спроектированы для использования медных катодов марки А с загрузкой катодов, их плавкой и литьем из единственной электрически обогреваемой печи. Вариант печи предварительного подогрева является частью программы непрерывного развития фирмы «Раутомед» с обеспечением плавки, выдержки и литья в одной графитовой печи, которая послужила базой для уникальной технологии компании в течение многих лет.

ОБЕСПЕЧИВАЕМАЯ ЧИСТОТА

При контакте жидкой меди только с углеродной окружающей средой без необходимости передачи жидкого металла сохраняется чистота, исключается захват водорода, а содержание кислорода снижается до очень низкого уровня, что обеспечивает стабильное требуемое качество, особенно при волочении на сверхтонкие размеры проволоки (>0,05 мм), а также при производстве проволоки для магнитов.

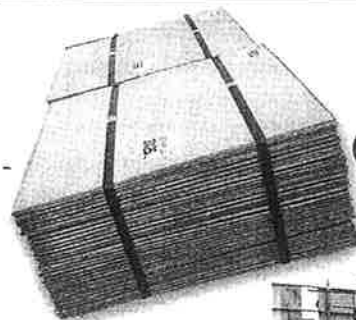


В штате Джорджия — какой успех!

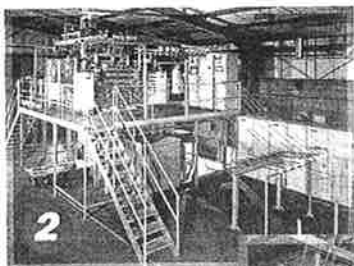
Фирма «Раутомед» продемонстрировала новейшую технологию вертикального литья вверх на выставке Interwire 2001!

RAUTOMEAD
INTERNATIONAL

Из катода...

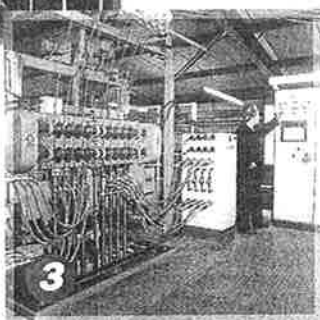


1 Катод из меди марки А



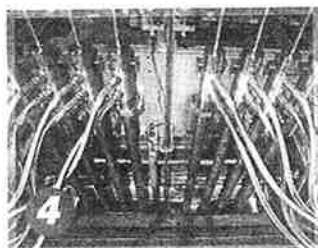
2

Машина серии RS 3000/8/8 для литья медных прутков



3

Устройство для отвода продукции, контроль потока воды и управление печью



Интенсивные охладители, термомпары в расплаве и контроль уровня



5

Медные прутки диам. 8,0 мм из бескислородной меди, бунты массой 4,0 т

...К прутку для тонкой проволоки



6

Сверхтонкая проволока



МАШИНЫ ДЛЯ ЛИТЬЯ МЕДНЫХ СТЕРЖНЕЙ

СЕРИИ
RS

Interwire 2001, выставка для международной проволочной и кабельной промышленности в Атланте, штат Джорджия (США), подтвердила громкий успех фирмы «Раутомед». Встречи с реальными и потенциальными заказчиками из 15 различных стран проходили в течение всей недели. Как и ожидалось, большинство запросов поступило из Северной и Южной Америки.

ТОНКОЕ РЕШЕНИЕ

При производстве бескислородной меди 2–20 тыс. т/год в прутках диам. 8,0 мм (0,315 дюйма) фирма «Раутомед» в машинах для вертикального литья вверх использует печи с графитовым тиглем. Машина может работать либо как объединенная для плавки и литья с прямым питанием медными катодами, либо как машина для выдержки и ли-

тья с питанием жидким металлом, выпускаемым из шахтной печи либо из печи, специально предназначенной только для плавки катонов.

СТАБИЛЬНОЕ ТРЕБУЕМОЕ КАЧЕСТВО

Литые прутки из машин фирмы «Раутомед» оказались идеальным материалом для волочения на тонкую проволоку (0,05 мм, калибр 44 Американского стандарта AWG), для изготовления проводов для магнитов или для использования в качестве заготовки для непрерывного экструзионного оборудования. Стабильность соответствующего качества литых прутков позволяет повысить производительность машин, расположенных далее по потоку и на операциях эмалирования.

ПОЛНАЯ ПОДДЕРЖКА

При сдаче под ключ всего комплекта оборудования для непрерывного литья, включая поставку, монтаж, сдачу в эксплуатацию, изготовление платформы для печи и выполнение всей соединительной проводки, фирма «Раутомед» обеспечивает максимальную поддержку перед продажей, во время сдачи в эксплуатацию и после продажи.

В дополнение к этому предлагается обучение инженеров заказчика на заводе фирмы «Раутомед» в Данди во время испытания перед отгрузкой оборудования и затем уже во время его сдачи в эксплуатацию на заводе заказчика.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПУТЬ ДЛЯ ФИРМЫ Elektrokoppar в Швеции — литье вверх

Шведская фирма Elektrokoppar, специализирующаяся на меди и серебре, заказала в начале 2001 г. новую машину серии RS для непрерывного литья прутков вверх.

Машина рассчитана на производство бескислородных прутков меди с содержанием серебра, которые будут использоваться как заготовка для непрерывного экструзионного оборудования фирмы Elektrokoppar.

Фирма Elektrokoppar провела тщательную оценку процедур при рассмотрении альтернативных поставщиков и технологий литья. Образцы прутков были изготовлены фирмой «Раутомед» на опытной установке в Данди. Они были испытаны и удовлетворительно переработаны на готовую продукцию на заводах компании Elektrokoppar.

Специалисты фирмы Elektrokoppar несколько раз посетили фирму «Раутомед» и ее штаб-квартиру в Данди и завод в Шотландии

для лучшего понимания графитовой технологии, а также для получения доступа к имеющемуся техническому и послепродажному обслуживанию. На основе такого анализа, несмотря на острую конкуренцию, было все же выбрано оборудование фирмы «Раутомед».

Оборудование прошло испытания по литью перед отгрузкой в августе, а в сентябре 2001 г. должно было устанавливаться на заводе фирмы Elektrokoppar в Хельсингборге.

Краткие СООБЩЕНИЯ • Краткие СООБЩЕНИЯ • Краткие СООБЩЕНИЯ

Phelps Dodge (Норич, штат Коннектикут)

Сдача в эксплуатацию двух машин фирмы «Раутомед» системы RS была начата в апреле 2001 г. после лицензирования их работы в условиях данной окружающей среды и одобрения местных органов власти. Машины «Раутомед» будут выпускать литые прутки бескислородной меди с использованием жидкого металла, получаемого в шахтной печи.

Mudler Fittings (Ковингтон, штат Теннесси)

Машина модели RS 2300 начала работу летом 2000 г. Прутки большого диаметра (3/4 и 1 дюйм) используют для изготовления медных фитингов для водопровода.

Италия

Машина производительностью 15 тыс. т/год новой модели RS 8000 изготавливается для поставки крупной итальянской компании, которая специализируется на производстве эмалированных проводов и электродвигателей. Монтаж и сдача в эксплуатацию намечены на IV квартал 2001 г.

Тайвань

Монтаж машины модели RS 6000/16/8 для производства 12 тыс. т/год прутков бескислородной меди диам. 8,0 мм был закончен в марте и производство на ней началось в апреле 2001 г.

Вторая машина RS 3000 на заводе Chien Ann Enterprise начала работать в марте 2001 г.

Швеция

Фирма Elektrokoppar (Хельсингборг) заказала машину «Раутомед» RS для производства высококачественной бескислородной меди в виде легированных литых прутков, которая будет использована на предприятиях группы в качестве исходного материала для непрерывного экструзионного оборудования.

Демонстрация литья была организована 17–21 сентября 2001 г. на заводе фирмы Rautomead International Ltd в Данди. Показана модель RS 3000/8/8 (производительность 6000 т/год, автоматическая подача катодов) при отливке прутков бескислородной меди диам. 8,0 мм.

Образцы прутков для испытаний и оценки

Фирма «Раутомед» может помочь в приобретении партии 20 или 40 т прутков бескислородной меди диам. 8,0 мм, произведенных на установленном ею оборудовании в разных странах мира.

Иран

Четвертая литейная машина «Раутомед» модели RS 2200 была смонтирована и сдана в эксплуатацию на заводе фирмы Toos Copper Co. в Торбате. Установленная мощность на заводе Toos 20 тыс. т/год прутков бескислородной меди диам. 8,0 мм. Первая машина модели RS 2200 была установлена на заводе фирмы Simcat Wire & Cable в Табризе.

Краткие СООБЩЕНИЯ • Краткие СООБЩЕНИЯ • Краткие СООБЩЕНИЯ

Технология фирмы «Раутомед» с графитовой печью

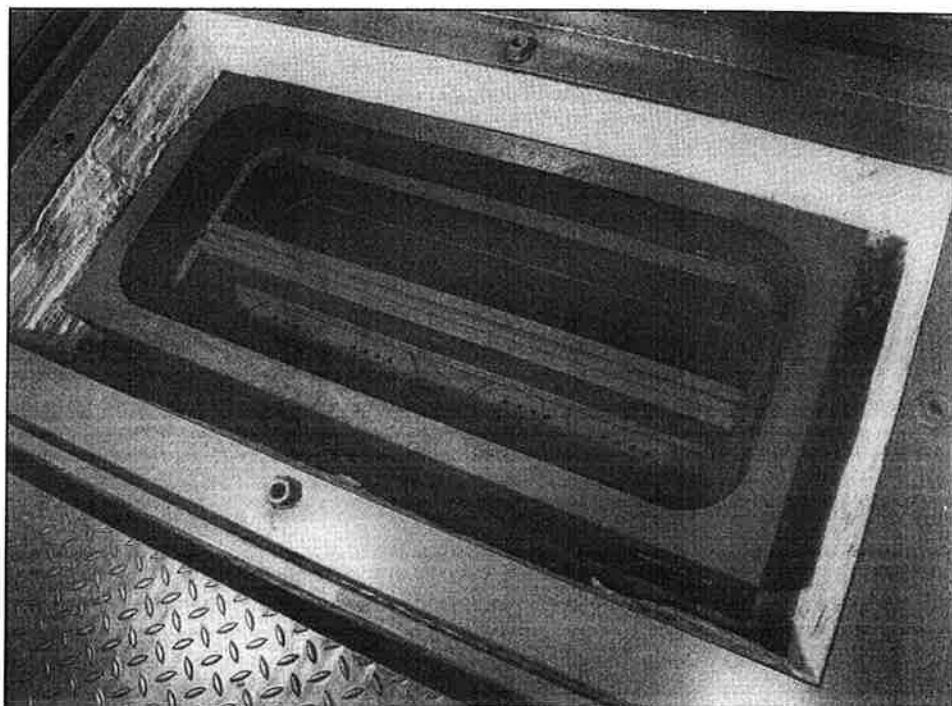
Производство проволоки для повторного волочения из высокочистой бескислородной меди

Исследования обрывов проволоки, наблюдавшихся при волочении меди марки Си-ETP на диам. 0,05 мм, были проведены недавно в США. Было изучено с разбивкой на категории более 2500 образцов разрушившейся проволоки.

Установлено, что более 90% всех обрывов проволоки связано с наличием включений, более 50% частиц были включениями оксидов железа и около 30% — включениями огнеупоров. Включения оксидов железа могли появиться на любом этапе процесса — при непрерывном литье, горячей прокатке или на стадии волочения проволоки, тогда как огнеупорные включения непосредственно указывают на футеровку плавильной и литейной печей.

В вертикальной машине непрерывного литья вверх модели RS применен графитовый тигель вместо традиционной набивной или спеченной керамической футеровки, что существенно сокращает риск загрязнения огнеупорными частицами, которые могли стать причиной последующих обрывов проволоки. Также большое внимание уделено уменьшению риска загрязнения оксидами железа. Контакт со сталью ограничен профилированными роликками устройства отвода готовой продукции и роликками моталки, которые были подвергнуты специальной закалке. При литье непосредственно на диам. 8,0 мм прокатка вообще полностью исключается.

Медь (как и олово, золото, серебро и свинец) инертна по отношению к графиту при температурах литья. Исследования показали, что растворимость углерода при 1100, 1300, 1500 и 1700 °C составляет соот-



ветственно 0,0001, 0,00015, 0,0005 и 0,003%. Поскольку углерод не диффундирует через твердую медь, растворимость его чрезвычайно мала. Утверждения, что медь, полученная по технологии «Раутомед», может быть как-либо загрязнена углеродом, легко опровергаются.

Эта технология особенно подходит для производства тонкой и сверхтонкой проволоки и позволяет наилучшим образом использовать современные станы многониточного волочения.

Усовершенствование технологии непрерывного литья

С момента внедрения в 1983 г. серия машин Раутомед RMJ стала эталоном качественного литья благородных металлов для ювелирных украшений, электроники и сплавов для зубных протезов.

Однако вплоть до 1998 г. движущей силой программы развития продукта были скорее требования самого процесса, чем потребности рынка. В 1998 г. на фирме «Раутомед» поняли, что наряду с отличным

инженерным качеством имеются возможности и для других усовершенствований.

Был проведен детальный анализ рынка, и в результате установлено, что вместо простой подстройки существующей серии моделей RWJ компания должна принять решение о детальной программе усовершенствований, что может привести к созданию новой машины.

Процесс переоценки

В сентябре 1998 г. инженерная бригада начала поиск возможностей полного переконструирования машины под руководством президента фирмы «Раутомед» сэра М. Нейрна. Компания обратилась также в отдел PDE Школы искусств в Глазго, чтобы совместно обсудить ключевые проблемы конструкции.

Такой имеющий большие перспективы проект охватил ряд основных вопросов, включая улучшение эффективности, безопасности работы и повышение производительности, создание соответствующего языка процесса и проектирование удобного для пользователя управляющего интерфейса.

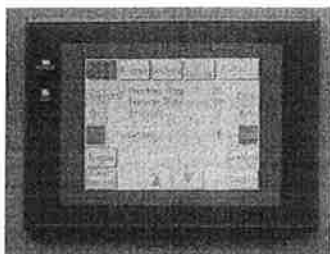
**Спроектировано
с ориентацией
на пользователя**

Объявленная в 2000 г. новая серия машин RMK имела все преимущества передовой технологии литья в сочетании с очень привлекательной и эргономичной конструкцией, адаптированной к нуждам пользователей.

Например, для безопасного и простого доступа печь была расположена около оператора. Контроль и наблюдение за процессом литья тоже были упрощены для применения и понимания.

Кроме иного внешнего вида, одним из ключевых различий между новой машиной серии RMK и ее предшественницей была простота.

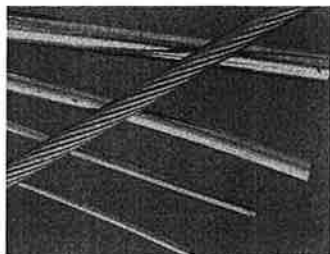
**Управление
через сенсорный экран**



На дисплее, подключенном к новой машине серии RMK, оператор может видеть тенденции изменения любых четырех (из 9) выбранных параметров производства, увеличивать изображение для лучшего просмотра деталей и выбирать из 30 предварительно заданных параметров производства. Рабочие часы со шкалой 24 ч тоже

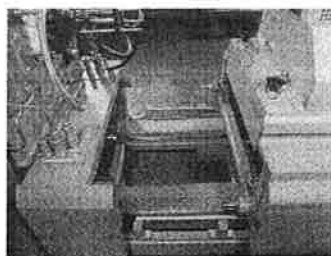
являются частью стандартного пакета.

Сортамент продукции



Новая машина серии RMK была спроектирована для обеспечения максимальной гибкости производства в смысле диапазона возможных размеров продукции; прутки можно выпускать в диапазоне диам. от 3 до 40 мм, причем можно получать меньшие прутки диам. 11 мм при числе ручьев менее двух, а также отливать пустотелые стержни с толщиной стенки обычно менее 4,5 мм.

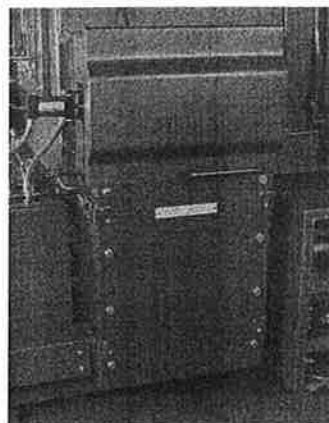
Удобная загрузка



Эргономические исследования, проведенные на стадии разработки, показали, что для максимального удобства пользователя высоту загрузки и прохождения продукта нужно уменьшить. После тщательного моделирования и испытания

выбрали высоту печи 1280 мм и высоту линии прохождения продукта 815 мм, чтобы получить идеальное их сочетание.

**Упрощение осмотра
и дренажа**



Возможность аварийного слива жидкого металла является существенным фактором любого процесса непрерывного литья. Традиционно операторы регулируют прорывы металла, открывая выпускное отверстие и визуально наблюдая за процессом. В новой конструкции машины модели RMK установлено кварцевое стекло, позволяющее проверять прорывы металла без открывания выпускного отверстия. Это не только более безопасно, но и предотвращает попадание кислорода в металл.

Фирма «Раутомед» предусмотрела также устройство наклона печи для обеспечения полного слива металла по окончании процесса литья. Механическое наклоняющее устройство приводится в действие с сенсорного экрана.

**Безопасность,
эффективность
и эстетичность**



Благодаря корпусу печи из коррозионностойкой стали, контролю потока воды и ускоренному охлаждению печи производительность может быть увеличена в 3 раза.

Конструкция печи устраняет также вероятность для оператора обжечься во время литья и сокращает потенциальную возможность прорыва жидкого металла.

Чтобы произвечти впечатление и на покупателей, не имеющих особого знакомства с техникой, новая серия машин RMK поражает хорошим стилем и удобством работы оператора. Несмотря на все усовершенствования, новая машина стоит не дороже своей предшественницы. Пока были поставлены 3 машины серии RMK — две в США и одна в Великобританию.

Новая машина серии RMK является машиной нового тысячелетия. CD-ROM и видеофильм с пояснением особенностей работы машины можно заказать по тел.

+ 44(0) 1382 622 341.

Rautomead International Limited. PO Box 100,
Dundee DD1 9QY, Scotland, United Kingdom.

Tel: +44(0)1382 622 341

Fax: +44(0)1382 622 941

e-mail: sales@rautomead.co.uk

www.rautomead.co.uk

