



ГНУ “Институт технологии металлов НАН Беларуси”



212030, Б-Бирули, 11, Могилев, Беларусь

Факс +375 - 222 - 280149 Тел. +375 - 222 - 279367

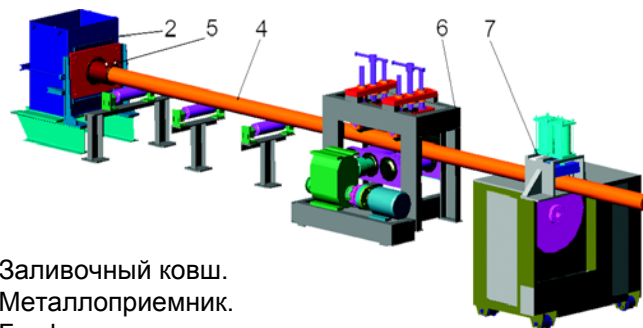
www.itm.by

E-mail: info@itm.by

Основные направления научной, научно-технической деятельности Института:

- Разработка теоретических основ управления процессами формирования структуры и свойств металлов и сплавов при их кристаллизации и затвердевании;
- Теплофизика и гидродинамика специальных видов литья;
- Создание новых материалов и ресурсосберегающих технологических процессов их получения, обработки и упрочнения

Технология непрерывного горизонтального литья



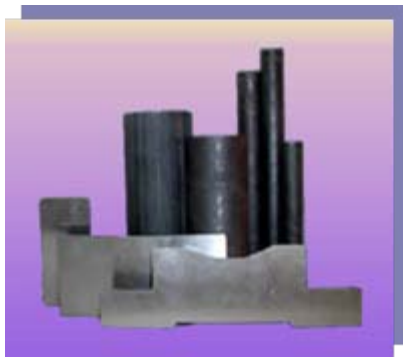
1. Заливочный ковш.
2. Металлоприемник.
3. Графитовая втулка.
4. Слиток.
5. Кожух кристаллизатора.
6. Механизм вытяжки.
7. Механизм резки.



- Размер отливаемых прутков: круг \varnothing 30-200 мм, прямоугольник сечением от 30x50 мм до 150x200 мм.
- Количество ручьев – 1-4 (в зависимости от необходимых объемов производства отливок).
- Производительность при одноручьевом литье заготовок – 280-420 кг/час (для бронзы).
- Потребляемая мощность: плавильной печи – 180 кВт; миксера – 70 кВт.
- Емкость: плавильной печи – 500 кг; миксера – 500 кг
- Установленная мощность электродвигателя тянущей клетки 5 кВт.

Отливки получаемые методом непрерывного горизонтального литья

Отливки
простой и
сложной формы



Полые отливки



Биметаллические
отливки



Телескопические
отливки



Оборудование для непрерывного горизонтального литья



Наши технологии, оборудование и отливки в машиностроении Беларуси, России, Украины, Азербайджана, Литвы

ООО «Бакан» г. Санкт-Петербург, **Россия**

Московский институт стали и сплавов, г. Москва, **Россия**



ООО «ВЗЦМ» г. Волгоград, **Россия**

ООО «Кольчугмет»
г. Кольчугино, **Россия**

НП ООО "ЦВЕТМЕТ"
Минская обл., г. Жодино

Индукционные каналные печи,
мощность 60 кВт, емкость 700 кг

ООО «Петрометалл»
г. Санкт-Петербург, **Россия**



«Волгоградский
завод цветных
металлов»
г. Волгоград,
Россия

ООО НПФ «Битек»,
г. Екатеринбург,
Россия

Туапсинский судоремонтный
завод, г. Туапсе, **Россия**

ООО «Компания Северсплав»
г. Санкт-Петербург, **Россия**

Каунасский литейный завод
«Центролит»,
г. Каунас, **Литва**

ООО «Сигма» г. Москва, **Россия**
Новороссийский
машиностроительный завод г.
Новороссийск, **Россия**

Бакинский
опытно-механический
литейный завод,
г. Баку, **Азербайджан**

ООО «Новороссийский Завод
Цветных Металлов», **Россия**

ЧП «Укркристалмет»
г. Луцк, **Украина**

ООО «Научно-производственное
объединение «Прокат» Волгоград,
Россия

Непрерывнолитые прутки из бронзы для
ООО НПФ «Битек», г. Екатеринбург,
Россия

Для направляющих втулок погружных
насосов нефтяных вышек



Наши технологии и отливки в машиностроении Республики Беларусь

ООО «Цветмет» г. Жодино – технология непрерывного горизонтального литья прутков из цветных металлов с использованием вторичного сырья;

РУП «Завод «Могилевлифтмаш» г. Могилев – технология получения заготовок биметаллических червячных колес методом электрошлакового переплава;

РУП «ПО «Кристалл», г. Гомель – технология непрерывного вертикального литья проволоки из золота, серебра;

Литейный завод «Центролит» – технология непрерывного горизонтального литья заготовок из цветных металлов;

РПУП «Белцветмет» г. Минск – переработка отходов цветных металлов в высококачественные прутки;

ОАО «Могилевхимволокно» г. Могилев - заготовки деталей для ремонта технологического оборудования;

Завод «Могилевтрансмаш» г. Могилев – заготовки для плиты скольжения, электрошин, поршневых колец, втулок матричных гаек, червячных колес и других деталей станочного оборудования;

РУП «Завод «Сантехзаготовок» г. Могилев - заготовки для сопла плазмотрона ВПР 404, шестерен вальцов;

ОАО «Моготекс» г. Могилев - заготовки для деталей ткацкого станка;

РУП Борисовский завод агрегатов» г. Борисов – заготовки для подшипников скольжения турбокомпрессора дизельного двигателя;

ЗАО «Белэлектрокомплект» г. Минск – заготовки для электродов специального назначения;

РУПП «Ольса» г. Могилев – заготовки для направляющих металлообрабатывающих станков, подшипников скольжения;

РУП «Завод «Оптик» г. Лида – заготовки для запчастей пресса стекловаренной печи;

РУП «Мстиславский хлебозавод» г. Мстиславль – заготовки деталей для ремонта технологического оборудования;

ООО «Плазминтех» г. Могилев – заготовки для деталей плазмотрона;

ОДО «Современные технологии», г. Минск – заготовки для направляющих пресса ДСП;

КУПП «Быховский завод металлоизделий» заготовки деталей для ремонта технологического оборудования;

Завод «Полимерных труб» г. Могилев - заготовки деталей для столпресса;

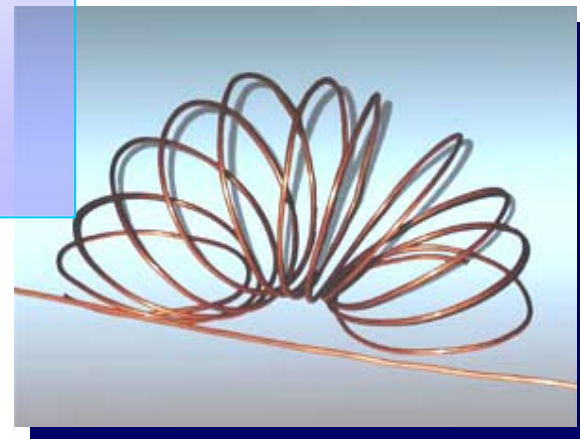
РДН ПУП «Гидекс», РУП «ГСКТБ», Гомель – заготовки для гидрораспределителей из высокопрочного чугуна

Технология непрерывного вертикального литья проволоки

Литье золота, серебра, припоев, меди, алюминия

РУП «ПО «Кристалл» г. Гомель

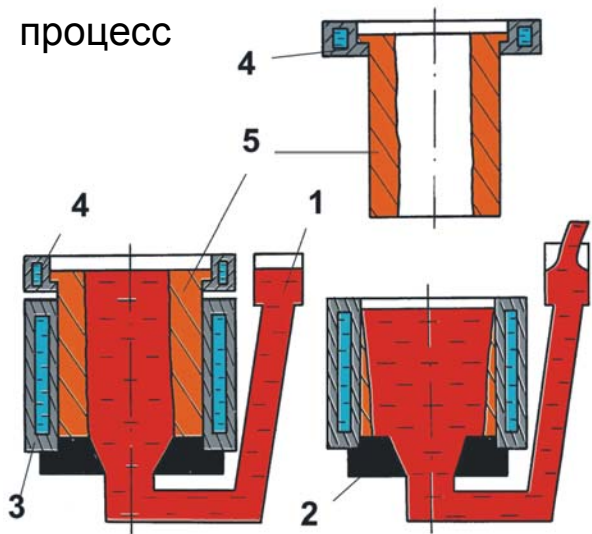
| | |
|--------------------|---------------------|
| Производительность | 1 кг/ч |
| Мощность | 10,7 кВт |
| Объём тигля | 220 см ³ |
| Выход годного | 99 % |
| Диаметр проволоки | 3 – 10 мм |
| Размеры: | |
| Длина | 540 мм |
| Ширина | 710 мм |
| Высота | 1140 мм |



Технология непрерывно-циклического литья на морозивании

Преимущества

Технология позволяет в непрерывно-циклическом режиме получать отливки с заранее заданными структурой и физико-механическими свойствами за счет направленного затвердевания и термообработки, объединенных в единый технологический процесс



Технические характеристики

Размеры заготовок:

- наружный диаметр, мм – 50...220
- толщина стенки, мм – 10...25
- высота, мм – 150...300
- производительность, отливок/час – 100...240
- выход годного, % - 90...95

Твердость чугуна:

- серого, HB - 229...255
- высокопрочного с шаровидным графитом, HB - 255...277
- белого высокохромистого, HRC - 64...66

- 1 – заливочная чаша;
- 2 – соединительный элемент;
- 3 – неподвижный кристаллизатор;
- 4 – подвижный кристаллизатор;
- 5 – отливка



Область применения

Авто- тракторостроение
Машиностроение
Стройиндустрия
Ремонтные предприятия

Гильзы цилиндров, седла клапанов, кольца поршневые и уплотнительные для двигателей внутреннего сгорания, компрессоров, турбокомпрессоров и др.

Процесс непрерывно-циклического литья намораживанием



Разработки ГНУ «Институт технологии металлов НАН Беларуси» по наукоемким безотходным технологиям непрерывно-циклического литья чугуна стали основой деятельности ведущего малого инновационного предприятия Могилевской области УЧНПП «Технолит». В 2006 году УЧНПП "Технолит" организовало единственное в СНГ

*специализированное предприятие по производству широкой гаммы чугунных поршневых и уплотнительных колец различного назначения, гильз цилиндров, деталей типа втулок для двигателей внутреннего сгорания, компрессоров, турбокомпрессоров, центробежных насосов. Предприятие полностью обеспечивает кольцами сборочные конвейеры Гомельского завода пусковых двигателей, Борисовского завода агрегатов. Поставляет Минскому тракторному заводу кольца специальной конструкции для привода ведущих мостов новых тракторов "Беларус", а также всем мотороремонтным заводам и ремонтным предприятиям Беларуси. Около 70% выпускаемой продукции поставляется на экспорт в **Россию, Украину, Казахстан**. Объем выполненных предприятием работ составил свыше 4 млн.колец, 400 тысяч втулок различного назначения на сумму **более 7 млн.долл.США***

Установка для непрерывно-циклического литья намораживанием



Отливки полученные методом намораживания



Изделия получаемые из отливок изготовленных методом литья намораживанием



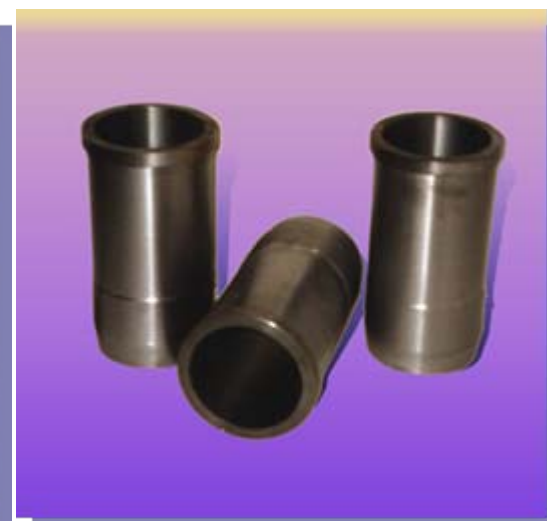
Изделия получаемые из отливок изготовленных методом литья намораживанием



**Поршневые и
компрессионные
кольца, гильзы,
втулки**



**Биметаллические
гильзы для
компрессора
двигателя трактора
МТЗ**

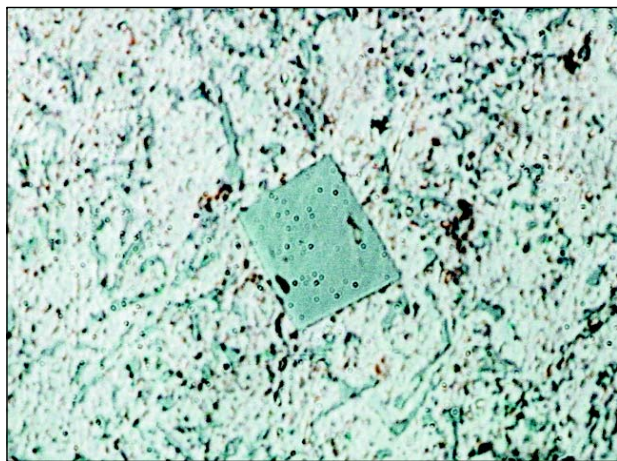


**Гильзы цилиндра
для форсирован-
ных двигателей
тракторов МТЗ**

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЬЯ ЗАКАЛОЧНЫМ ЗАТВЕРДЕВАНИЕМ



Микроструктура отливки
диаметром 45 мм сплава
AlSi18Cu2, x3000



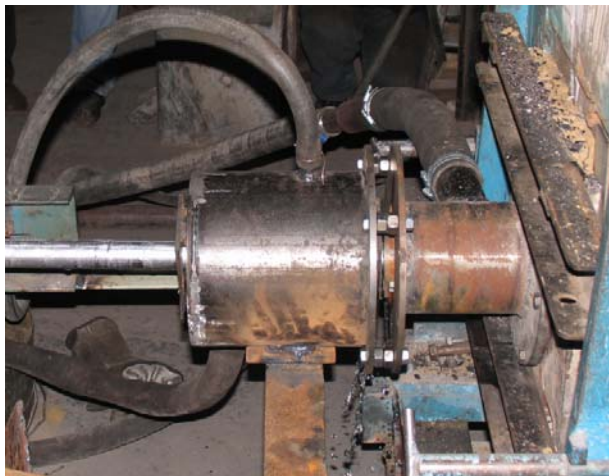
ПРЕИМУЩЕСТВА

Увеличение:

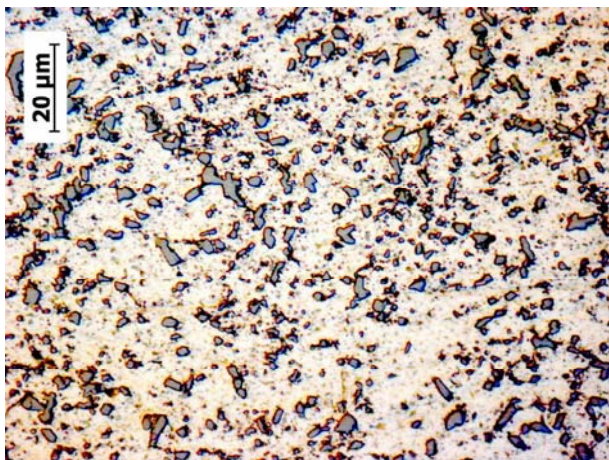
- линейной скорости затвердевания заготовки по сравнению с непрерывным литьем в кристаллизатор более, чем в 3 раза;
- дисперсности структуры заготовки по сравнению с непрерывным литьем в кристаллизатор более, чем в 4 раза;
- прочности литых заготовок по сравнению с литьем в металлическую форму - более, чем на 30%.

Получение наноструктурных, глобулярных фаз и инвертированных структур

СТРУЙНЫЙ КРИСТАЛЛИЗАТОР И УСТРОЙСТВО С ЗАТОПЛЕННО-СТРУЙНОЙ СИСТЕМОЙ ВТОРИЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СЛИТКА



Сплав АК12



Дисперсность кристаллов
Эвтектического кремния – 1,5-3 мкм

ПРЕИМУЩЕСТВА ПО СРАВНЕНИЮ С ЛИТЬЕМ В ОБЫЧНЫЙ КРИСТАЛЛИЗАТОР

Повышение производительности литья слитков в 2...5 раз.

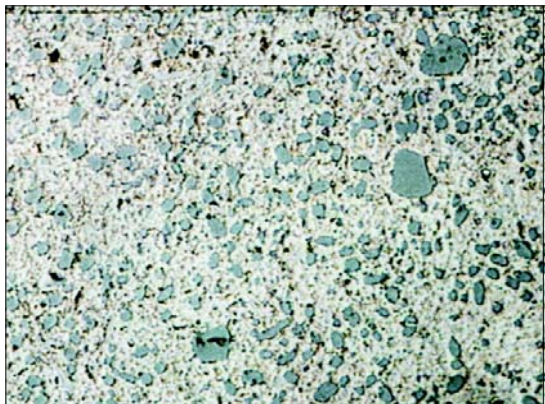
Измельчение структуры слитков более, чем в 4 раза.

**РУП «Белорусский металлургический завод»
(г. Жлобин)**

ЧЕРВЯЧНЫЕ КОЛЕСА ИЗ АНТИФРИКЦИОННОГО СИЛУМИНА



Микроструктура отливки диаметром 45 мм сплава AlSi18Cu2 после нормализации при 500 °С в течение 4 часов , x2000



ПРЕИМУЩЕСТВА

Инвертированная и высокодисперсная микроструктура, ресурс работы выше в 4 раза по сравнению с аналогичным колесом из антифрикционной бронзы Бр.АЖ9-4

Более низкая стоимость.

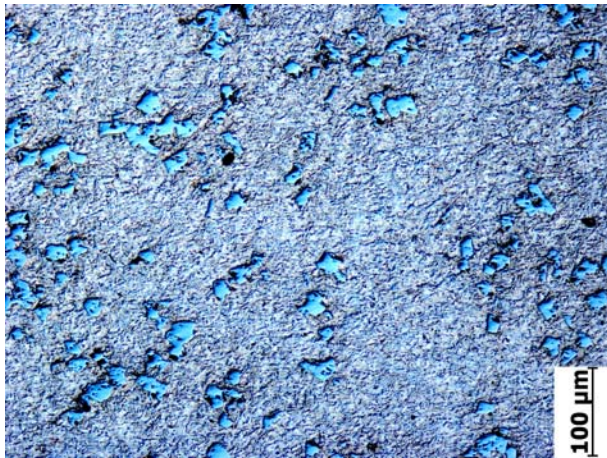
Червячные колеса из антифрикционного силумина имеют в 3,5 раза меньший вес чем аналогичное колесо из бронзы.

РУП «Завод Оптик» (г. Лида)

ЗАГОТОВКИ ПОРШНЕЙ ДВС С УЛУЧШЕННОЙ СТРУКТУРНОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬЮ



Сплав АК18



Дисперсность кристаллов Si:
первичного - $10 \div 20$ мкм
эвтектического - $2 \div 5$ мкм

ПРЕИМУЩЕСТВА

По сравнению с серийными имеют в 3 раза более дисперсную микроструктуру

Износ поршней из сплава АК18 двигателя гоночного автомобиля типа «Карт» в 3 раза меньше, чем у обычных серийных поршней

ОАО «Мотовело» (г. Минск)

Биметаллические подшипники скольжения и ходовые гайки с литым слоем из бронзы



Характеристики биметаллических втулок

Внутренний диаметр, мм - более 20

Длина заготовки, мм - до 500

Толщина слоя бронзы, мм - не менее
0,25

Пористость бронзы - не обнаружена

Припуск на механическую
обработку, мм - от 0,5-1,0

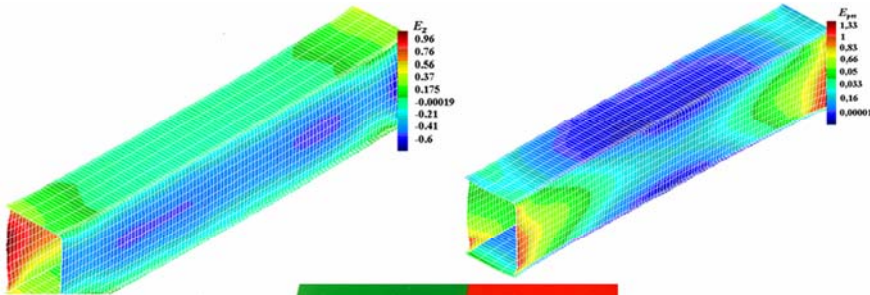
Преимущества

Плотная и свободная от пор структура, прочное соединение бронзы и латуни со стальной основой достигаются за счет направленного затвердевания металлического расплава, а также химической очистки стальной подложки и заливаемого сплава.

• Биметаллические отливки используются для изготовления различных типов подшипников скольжения, ходовых гаек, втулок: ОАО «Белшина», ОАО «Могилевхимволокно», РУПП «Станкозавод «Красный Борец», ОАО «Бобруйскагромаш», РУП «Гомсельмаш» и др.



Компьютерные технологии проектирования и моделирования напряженно-деформированного состояния металлоконструкций



Технология позволяет производить расчет металлоконструкций с последующим анализом и выработкой рекомендаций по улучшению технических характеристик изделия.



Высокая эффективность компьютерных технологий достигается за счет конкретных технологических задач. Разработаны алгоритмы и программы расчета прочностных параметров металлоконструкций, с учетом напряженно-деформированного состояния, обусловленного сваркой, что позволяет определить предельно допустимые нагрузки, обеспечивающие работу конструкции в зоне упругих деформаций.

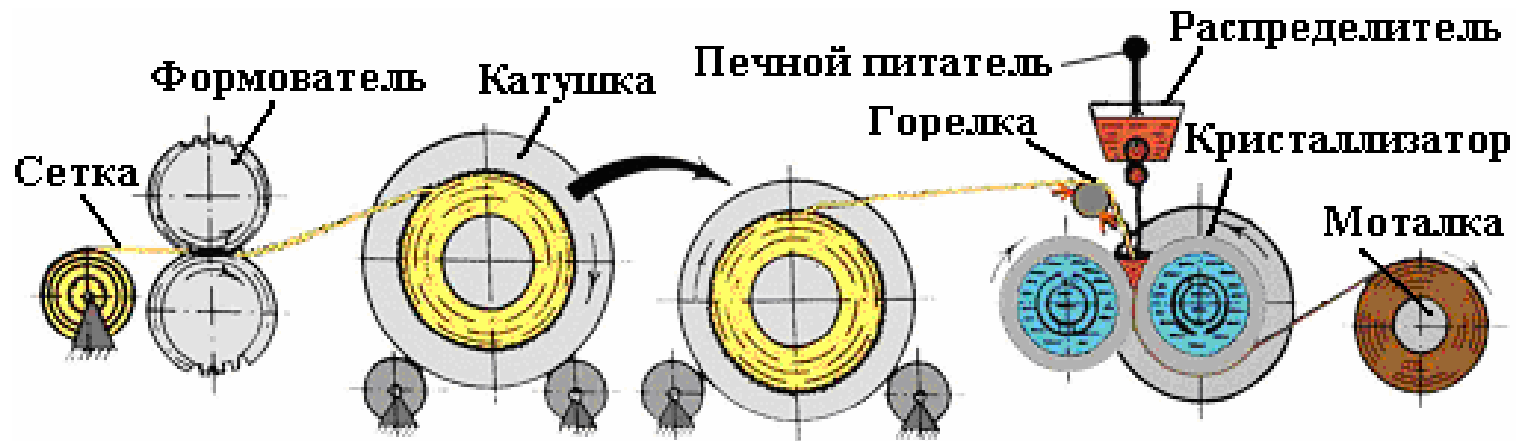
филиал (РУП «МАЗ») «Завод «Могилевтрансмаш»

Программное обеспечение для быстрой обработки размытых и зашумленных изображений

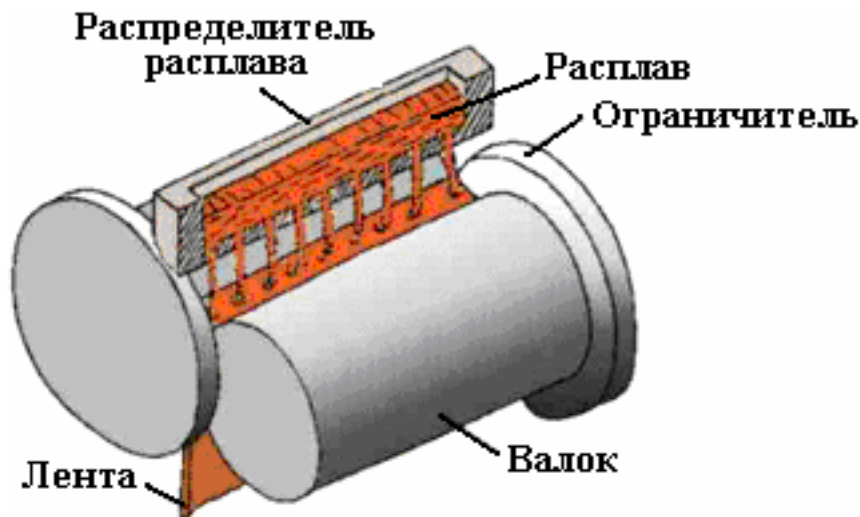


- Новизна разработанных алгоритмов и программ состоит в возможности обработки размытых изображений с минимальной среднеквадратической ошибкой. Может быть использовано несколько размытых изображений одного объекта, сделанных с помощью различных приборов.
- Главными преимуществами предлагаемой обработки является возможность максимального увеличения предельного разрешения регистрирующей системы с учетом ее характеристик и возможности обработки нескольких изображений. Математически доказано, что для выбираемого класса объектов большего разрешения данной системы добиться невозможно

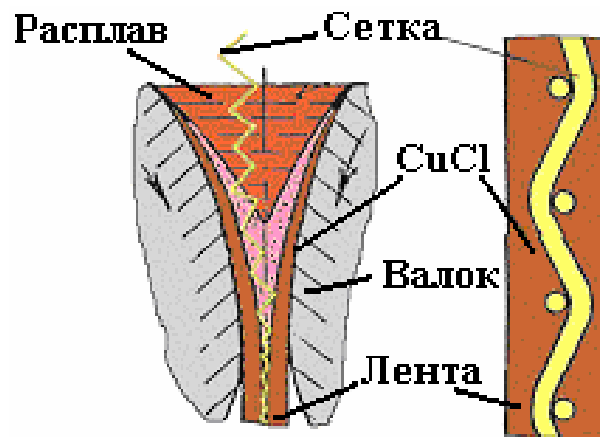
Технологический процесс непрерывного литья катодной ленты из CuCl



Литье армированной ленты из CuCl для электродов батарей



Валковый кристаллизатор



Формирование армированной ленты

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ АРМИРОВАННОЙ ЛЕНТЫ ИЗ $CuCl$



КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ:

1. Ножницы роликовые для разрезки медной сетки.
2. Формователь поверхности медной сетки.
3. Плавильная печь с потребляемой мощностью 27 кВт.
4. Валковый кристаллизатор.

Спецификация:

Мощность электроприводов – 11 кВт;
Потребление воды на охлаждение – до 16 м³/час;
Масса рулона ленты – до 200 кг.
Площадь для установки оборудования – 75 - 100 м².

Толщина ленты – 0,4 - 0,9 мм

Ширина ленты – до 430 мм

Скорость литья – 6 – 12 м/мин

Литая лента из медной сетки армированной $CuCl$ заменяет прокат из $AgCl$ в активируемых морской водой химических источниках тока. Стоимость катодного материала на основе $CuCl$ в 30 - 40 раз ниже, чем из $AgCl$

Наша технология, оборудование и литье на экспорт

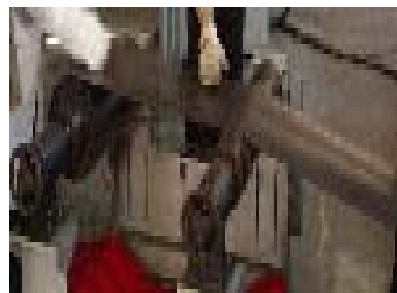


**Линия непрерывного литья
хлористомедной ленты**



**Водоактивируемые батареи большой
мощности с хлористомедными катодами**

**Водоактивируемые
батареи для
морских
спасательных
средств**



**Катодная
лента**



**Катодные
заготовки**

Импортёры:

TIANJIN INSTITUTE OF POWER SOURCES (Китай)

HIGH ENERGY BATTERIES LTD (Индия)

Завод «УРАЛЭЛЕМЕНТ» (Россия, г. Верхний Уфалей)

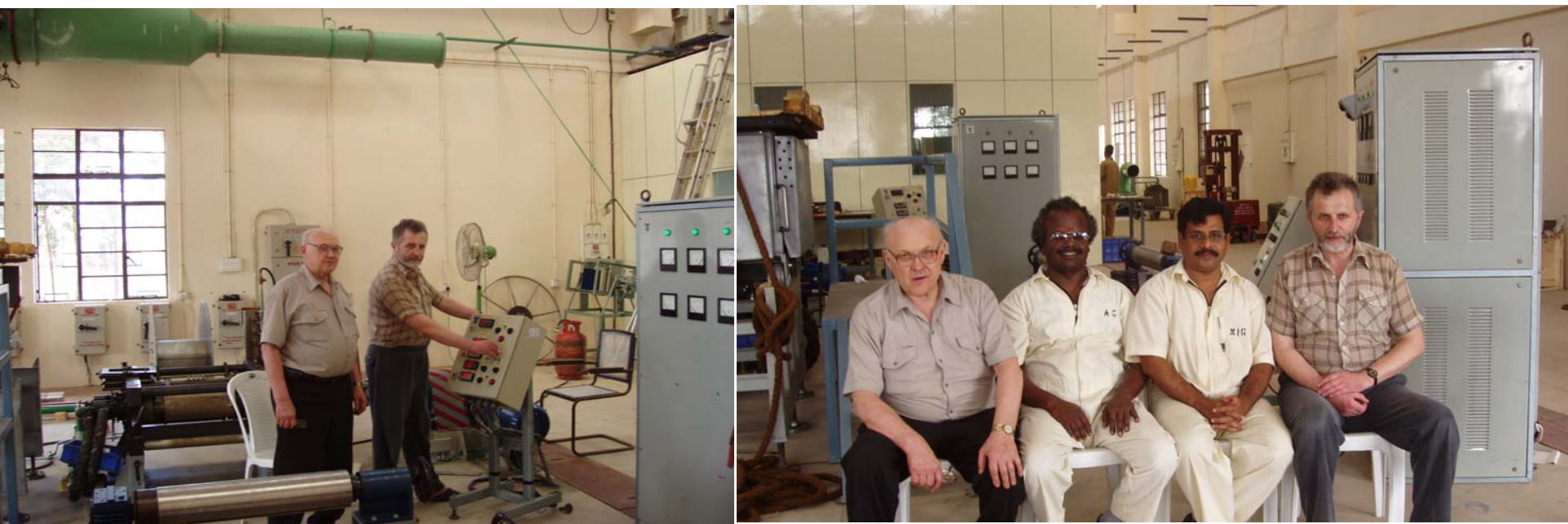
**НПП ООО «МОРСКИЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ
СРЕДСТВА» (Россия, г. Санкт-Петербург)**

Наши технологии и оборудование на экспорт



Запуск установки в Китае (Tianjin Institute of Power Sources)

Наши технологии и оборудование на экспорт



Запуск установки в Индии (Национальная научная техническая лаборатория, NSTL DRDO)

УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОШЛАКОВОГО ЛИТЬЯ



Технические характеристики:

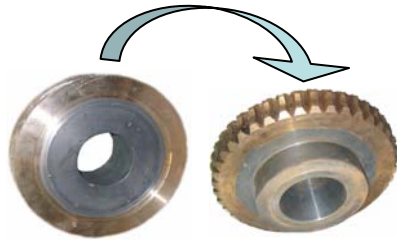
| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Источник питания двухфазный | 380 В |
| Напряжение вторичной обмотки | 5 В, 55В, 65В, 75В |
| Ток вторичной обмотки | 0-10 кА |
| Потребляемая мощность | 650 kW |
| Вес отливки | до 300 кг |
| Скорость плавки стали | 1.5 кг/мин |

Область применения:

Типичными представителями деталей, получаемых методом электрошлакового литья являются: заготовки штампового и режущего инструмента, заготовки крупногабаритных шестерен, колец, шкивов, зубчатых колес, различного вида вилки, проушины, корпуса, цапфы, биметаллические заготовки типа червячных колес, прокатных роликов и т. д.



Электрошлаковый переплав
Биметаллические (бронза+чугун) заготовки для червячных колес
главного привода лифтов
РУП Завод "Могилевлифтмаш", Могилев



Заготовки из нержавеющей стали для звеньев цепи транспортера
РУП «ПО «Беларуськалий», Солигорск



Установка литья заготовок ножей для рубки термоупрочненной арматуры методом ЭШП

РУП Завод «Белорусский металлургический завод»

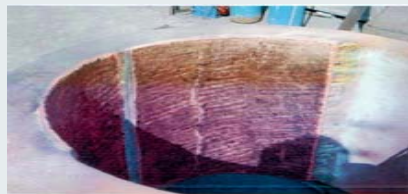
Размер заготовки 220x205x80 мм
Материал – сталь 6ХВ2С

Технические характеристики:

| | |
|---|------|
| Мощность трансформатора, кВА | 510 |
| Напряжение питающей сети, кВт | 380 |
| Емкость тигля (по стали), кг | 50 |
| Максимальное перемещение сплавляемого электрода, мм | 1500 |
| Максимальная скорость перемещения сплавляемого электрода, м/с | 0,13 |
| Угол коррекции электрода, град | 90 |
| Ход коррекции электрода, мм | 300 |



Наши исследования и разработки для Республики Корея

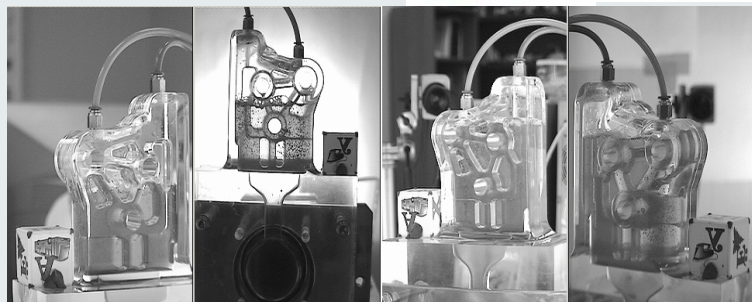
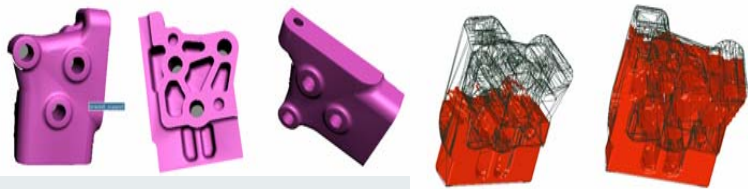


Восстановление поверхности медного электрододержателя

Электрошлаковая
наплавка



Восстановление трехмерного изображения
заполнения формы при литье под давлением
методом водного аналогового моделирования



Фирма "Dong Woo
Development Co, Ltd"
г. Сеул, Республика Корея



Фирма "Wonil, Ltdr"
г. Ансан, Республика
Корея



Фирма "Mira-Bar"
г. Инчон, Республика
Корея



Энергосберегающая технология изготовления горячекатанных цинковых анодов для РУП "Белорусский металлургический завод"

Преимущества

- Формирование мелкокристаллической структуры литых цинковых заготовок под прокатку для получения высококачественного анодного материала с минимальным обжатием (15-30%).
- Изготовление анодов широкой номенклатуры непосредственно литьем и прокаткой с необходимой заказчику точностью.
- Изготовление анодов как из чушкового цинка, так и из металлических отходов гальванических производств.



| Продукция | Сырьё | Длина, мм | Ширина, мм | Толщина, мм |
|---|--|-----------|------------|-------------|
| Цинковые аноды для нанесения гальванического покрытия | Ц0 | 900 | 200 | 10 |
| | Ц1 | 1000 | 100 | 10 |
| | Ц0А | 600 | 150 | 10 |
| | ЦВ | 500 | 40 | 12 |
| | Цинковые отходы гальванических производств | 500 | 80 | 12 |