

Зубная механика

№3, 2011

- Как правильно организовать литейное производство
- Муфельные печи: вертикальная или горизонтальная?
- Литье: алгоритмы решения проблем
- Требования к помещению литейной лаборатории



Колонка главного конструктора

В этом номере журнала мы поговорим о тонкостях зуботехнического литья. В первую очередь речь пойдет о правильном подборе оборудования и соблюдении технологий. Нам есть, что сказать по этому поводу, поскольку наша компания уже много лет успешно выпускает технику для литейных лабораторий. Оборудование АВЕРОН позволяет получать качественное литье с невысокой себестоимостью, а благодаря абсолютной совместимости из наших изделий можно создавать законченные технологические линии, в том числе комплектовать литейную лабораторию «под ключ».

Мы проектируем каждое изделие в привязке к остальному оборудованию лаборатории, поэтому оно всегда удовлетворяет важному требованию - рациональной организации рабочего места. Мы не устаем повторять, что от правильной эргономики напрямую зависит качество и скорость выполнения работ, конечная стоимость изделия. А от хороших условий труда — здоровье техников. И рады, что с каждым годом все больше руководителей лабораторий и зубных техников разделяют эту точку зрения.

Литейное производство можно подразделить на четыре этапа: паковка, разогрев опок в электромуфельных печах, литье (плавление и разливание металла) и распаковка. В соответствии с этими этапами построена и структура номера: в каждом разделе Вы найдете описание необходимого оборудования и практические рекомендации.

Гл. конструктор НПК АВЕРОН
И.А.Сафин

О ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ

Литье каркасов производится в опоку из огнеупорной массы по выплавляемой восковой модели. Моделирование на воске делает зубной техник. Литейщик приклеивает литники, собирает восковые модели в литейное дерево, приклеивает дерево к формирователю конуса, устанавливает формообразующее кольцо и заливает литейную форму (или опоку) паковочной массой. Опока помещается в электромуфельную печь для выжигания воска и разогрева до температуры готовности, при которой в нее будет заливаться металл. Затем опока перемещается в литейную установку, в которой производится плавка металла и заливка. После охлаждения опока разрушается и отливка подвергается пескоструйной обработке для удаления остатков паковочной массы и оксидной пленки с поверхности отливки. Отливки отрезаются от литейного дерева и в таком виде передаются технику для дальнейшей работы.

Паковка

Андрей Ракульцев,
зубной техник зуботехнической
лаборатории АВЕРОН

Работа над качеством литья начинается с первых шагов — от качества литейной формы зависит как точность посадки, так и затраты труда и времени на обработку поверхности отливки.

Для создания литейной формы требуются:

- весы с точностью 1 г, мензурка с ценой деления 1 мл (отмерять для смешивания компоненты паковочной массы приблизительно, «на глаз» недопустимо!);
- вакуумсмеситель для замешивания паковочной массы;
- вибростол для заливки восковой модели, позволяющий исключить непролив паковочной массы и образование воздушных пор в труднодоступных местах.

1. СМЕШИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПАКОВОЧНОЙ МАССЫ

Перед тем как паковать, сбрызгиваем модель спреем для снятия напряжения, чтобы паковка была текучая и не образовывались шарики и другие дефекты. Паковочная масса разводится затворной жидкостью в четкой пропорции изготовителя. Затворную жидкость можно замещать дистиллированной водой, но следует помнить, что чем больше дистиллированной воды, тем литье уже.

Изменение концентрации влияет на расширение паковочной мас-



сы при затвердевании. Изменяя концентрацию, можно изменять размер отливок по сравнению с восковой моделью, тем самым обеспечивая необходимую жесткость посадки коронок на гипсовую модель.

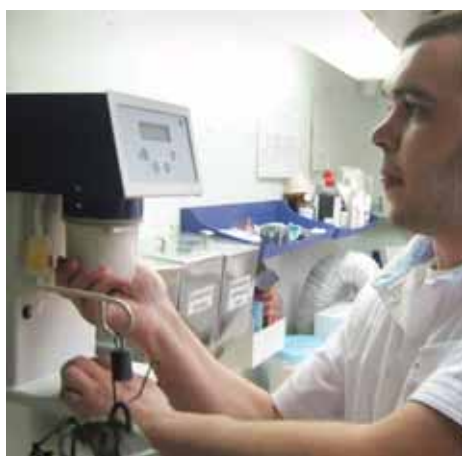
Для получения контролируемого расширения необходимой величины при схватывании и затвердении нужно сначала заливать в емкость для замешивания жидкость, а потом засыпать порошок.

Перед этим емкость для замешивания можно смочить и вытереть салфеткой для сохранения соотношения «порошок/жидкость». И посуда, и шпатель должны быть чистыми, остатки других материалов могут повлиять как на свойства самой паковочной массы, так и вступить в химическую реакцию с заливаемым металлом. Например, содержащаяся в гипсе сера отрицательно влияет на физические свойства сплава.

Существует множество производителей паковочных масс. Обычно, чем именитей производитель,



Для каждой паковочной массы - своя концентрация



Замешиваем в вакуумсмесителе

тем дороже стоит масса. Но стабильные результаты литья можно получать и на менее дорогих материалах. Выбирая оптимум между ценой и качеством из доступных паковочных масс (то же самое относится и к сплавам), рекомендую сделать несколько фантомных работ до получения хорошего результата. Если качества добиться не удалось, возможно, следует поменять массу, сплав или способ установки литников.

2. ЗАМЕШИВАНИЕ В ВАКУУМСМЕСИТЕЛЕ

Оно необходимо, чтобы в паковочной массе не было пузырей (подробнее о вакуумсмесителе — на стр.4–5).

В противном случае пузырьки



Заливку производим тоненькой струйкой на высокой частоте и с низкой амплитудой

воздуха сконцентрируются на поверхности восковой модели, после выжигания воска и заливки металл отольется в эти пустоты и поверхность отливки будет покрыта шариками, которые потом придется удалять с помощью бормашины. Для некоторых материалов производители рекомендуют проводить смешивание только после набора вакуума. Эти рекомендации также необходимо соблюдать.

3. ЗАЛИВКА ГОТОВОЙ СМЕСИ В ОПОКУ НА ВИБРОСТОЛИКЕ

Желательно, чтобы вибростол имел регулировку амплитуды, т.к. для разных операций необходим разный уровень вибрации. Напри-



Как только масса полностью закрывает конструкцию, выключаем вибростол



Запаковываем тоненькой кисточкой в колпачке

мер, слишком сильная вибрация вызовет расслоение паковочной массы.

Заливаем до тех пор, пока паковочная масса полностью не закроет восковую модель. Затем выключаем вибростол и продолжаем заливку без вибрации, при этом опока будет иметь пористую структуру вне зоны модели для выхода воздуха при литье.



Вибростол ВБ 1.1 с плавной регулировкой амплитуды



СОВЕТ

Чтобы защитить вибростол от капель и потеков гипса и силикона, можно надеть на него сверху обычную медицинскую бахилу. Сухо, чисто и сетевой переключатель не будет засоряться. Бахилу можно менять ежедневно.

Сергей Степанов, старший зубной техник ЗТЛ АБЕРОН

Вакуумсмеситель: выгодная АВТОМАТика



Сергей Степанов, старший техник зуботехнической лаборатории АБЕРОН

При получении смесей для изготовления высококачественных литейных форм, гипсовых и огнеупорных моделей в процессе замешивания необходимо удалить воздушные включения, иначе пузырьки воздуха сконцентрируются на поверхности моделировки и впоследствии отольются в металле. Кроме того следует тщательно перемешать компоненты смеси для обеспечения равномерных свойств во всем объеме заливаемой смеси.

При ручном замешивании добиться приемлемого результата практически невозможно. Поэтому для решения этих задач используются вакуумные смесители.

Для автоматического смешивания наша лаборатория использует вакуумсмеситель ВС 1.0 М АВТОМАТ со встроенным вакуумнасосом. При дублировании силиконом он существенно сокращает время смешивания, обеспечивая однородность массы. А при замешивании гипса позволяет получить модель с гладкой, без пор, поверхностью.

ВС 1.0 М АВТОМАТ имеет 4 режима автоматического замешивания с заданием периода реверса, элек-

тронный датчик вакуума, датчик автоматического включения и таймер. Мы используем его для смешивания всех видов гипсов (3 и 4 класса, артикуляционного), силиконовых и паковочных масс.

ВС 1.0 М АВТОМАТ имеет не только все функции, которые есть у вакуумсмесителей лучших мировых производителей, но и свои собственные преимущества:

1. Экономит место в лаборатории: компактный аппарат можно поста-

вить на стол или повесить на стену.

2. Колба фиксируется в вакуумсмесителе за счет разряжения: подносим колбу со смесью — нажимается контактный выключатель, создается вакуум, после чего начинается замес. Когда заканчивается заданное время, вакуумсмеситель автоматически отключается.

3. Насос находится внутри корпуса, не требует ухода, не занимает место в лаборатории; его не надо отдельно докупать.

4. Очень удобная и понятная кнопочная панель позволяет безошибочно запрограммировать вакуумсмеситель.

5. Можно самостоятельно задавать и быстро корректировать время замеса. Если нужно, можно остановить ВС 1.0 М АВТОМАТ вручную.

6. Губчатый фильтр предотвращает попадание смеси в насос в случае переполнения емкости и выброса смеси из нее. Если Вы заметите, что на крышке емкости есть следы смеси, достаточно вынуть фильтр, промыть водой, отжать, вставить обратно — и вакуумсмеситель будет эффективно работать дальше.



Компактный ВС 1.0 М АВТОМАТ можно поставить на стол или повесить на стену



Нажимается контактный выключатель, начинается замес



Губчатый фильтр предотвращает попадание смеси в насос

7. Если смесь все-таки просочилась через губчатый фильтр, ее остановит второй фильтр — тонкой очистки, и в насос она все равно не попадет. У нас был такой прецедент: случайно запустили вакуумсмеситель без губчатого фильтра, и смесь засосало в аппарат. Фильтр тонкой очистки ее задержал и тем самым спас насос.

8. ВС 1.0 АВТОМАТ - самая функциональная из возможных моделей вакуумсмесителей, при этом он остается наиболее выгодным предложением на рынке: его цена 29 700 руб.



Для ВС 1.0 М АВТОМАТ предлагаются три типа емкостей: 0,25 л (она идет в комплекте), 0,5 л и 0,75 л.

СОВЕТЫ

Остаточное давление в емкости не меньше 0.1 бар при работе миксера – одно из условий получения паковочной и гипсовой массы без воздушных включений. Имеет значение для успешной работы и скорость набора вакуума. При слишком медленном наборе вакуума сокращается время на заливку смеси. При слишком быстром - смесь вскипает и вспенивается, что приводит к увеличению пузырей воздуха в смеси.

Недостаточный уровень вакуума или слишком короткое время замешивания могут стать причиной «перлов» на поверхности отливки.

Химическая реакция, в результате которой происходит схватывание, начинается в момент смешивания. Время схватывания - свое для каждого материала. Поэтому, чтобы полученная модель соответствовала заданным требованиям, следуйте инструкциям: строго соблюдайте время замеса в вакуумсмесителе и пропорции смеси.

На емкостях для ВС 1.0 АВТОМАТ имеются отметки для гипса и паковочных масс, а также для силикона. Наполняя колбу, не превышайте соответствующую метку, чтобы смесь не выбрасывало из емкости.



Если на крышке возле отверстия обнаруживаются следы смеси, это означает, что был выброс. Следует промыть губчатый фильтр водой. Нужно также следить за состоянием резиновых уплотнительных колец, не допускать их загрязнения, иначе в емкости не будет создаваться вакуум.

При предварительном замешивании вручную шпателем поднимается облако гипсовой пыли, которая может стать причиной раздражения слизистой глаз и дыхательных путей техников. Поэтому предварительное замешивание желательно также проводить в вакуумсмесителе. Лучше делать это в ручном режиме (без вакуума), чтобы сберечь ресурс аппарата.

Если на стенках колбы остался неразмешанный порошок паковочной массы, соотношение жидкости и порошка в смеси будет отличаться от требуемого. А следствие нарушения концентрации - неправильное расширение и некачественная отливка.

ЧЕТЫРЕ РЕЖИМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАМЕШИВАНИЯ

Для автоматического вакуумсмесителя ВС 1.0 М АВТОМАТ выбирается одна из четырех программ, определяющих последовательность вакуумирования и смешивания, режим реверса, требуемое время смешивания. Теперь для запуска программы достаточно просто установить емкость в направляющий стакан. По окончании программы подается звуковой сигнал. На дисплее — сообщение о завершении программы. Сброс вакуума для отсоединения емкости производится нажатием любой кнопки.



ВС 1.0 М АВТОМАТ замешивает очень качественно. Думаю, любой техник будет рад, если в его лаборатории появится такой вакуумсмеситель.

Елена Емашова, зубной техник МУ Стоматологическая поликлиника, г. Асбест

Муфельная печь: вертикаль или горизонталь?

Для предварительного разогрева опок используются муфельные печи — это известно любому технику. А вот о том, что муфельные печи бывают не только горизонтальные, но и вертикальные, знают далеко не все. В чем их недостатки и преимущества? Какую выбрать? Узнайте мнение специалиста...



Андрей Соловьев, техник-литейщик
АНО «Объединение «Стоматология», г. Екатеринбург

Мне часто приходится слышать споры о том, какая муфельная печь лучше — вертикальная или горизонтальная. Поскольку у нас большая лаборатория и солидный объем работы, мы постоянно используем как горизонтальные муфели, так и вертикальные. Так что я имею за плечами достаточный опыт, чтобы проанализировать достоинства и недостатки каждой.

Сегодня, благодаря переходу на шоковые паковочные массы, большая часть программ, заложенных в традиционные муфельные печи, становятся не нужны. Все, что теперь требуется от муфеля — нагрев, пауза с выдержкой температуры и быстрое охлаждение, чтобы быстро разогреть, быстро отлить и быстро распаковать.

Поэтому основные параметры, по которым мы оцениваем печи:

- скорость нагрева;
- вместительность;
- стабильность температуры выдержки;
- безопасность.

СКОРОСТЬ НАГРЕВА

Здесь выигрывает вертикальная печь: она работает значительно быстрее, разница составляет порядка 40 минут. Когда выполняется срочная работа и дорога каждая минута, это действительно важно, а за рабочую неделю суммарная экономия времени может составить несколько часов.

Увеличенная по сравнению с горизонтальными печами скорость нагрева (до 30°/мин в вертикальной вместо привычных 7–10° в горизонтальной) позволяет эффективнее работать с шоковыми паковочными массами. Вертикальный муфель за 20 мин. может с комнатной температуры достичь температуры установки опоки в печь (700–800°C) и так же быстро остыть с максимальной температуры (1050°C). При таком режиме работы вертикальная муфельная печь способна заменить три горизонтальных.

ВМЕСТИТЕЛЬНОСТЬ

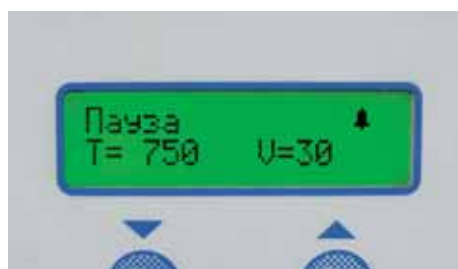
По количеству опок, которые

можно одновременно разогревать в печи, вертикальный муфель не конкурент горизонтальному.

Бюгеля на огнеупоре имеют большой размер, в вертикальную печь можно поставить только две-три опоки Х9 или шесть-семь опок Х6. Если Вам необходимо обработать порядка 10 опок в день, одного вертикального муфеля явно будет недостаточно.

СТАБИЛЬНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫДЕРЖКИ

У вертикальной печи существует режим паузы, на нем автоматически поддерживается температура, которая была в печи на момент включения режима.

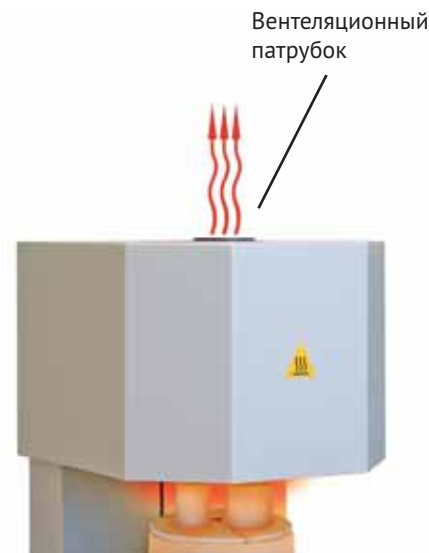


Этот режим — очень важное преимущество, мы пользуемся им практически постоянно. Он необходим, чтобы предотвратить повреждение опоки. Когда идет большой заказ, работа постепенно накапливается, нет возможности контролировать муфель. Если печь отключена, опока начинает остывать. При повторном нагревании в ней образуются трещины, через которые выплеснется металл, опоку может просто разорвать. В вертикальном муфеле режим «Пауза» автоматически выдерживает температуру, на которой мы ее оставили. Благодаря этому опоки не трескаются.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Здесь снова преимущество за вертикальной печью. Во-первых, удаление газообразных продуктов термического процесса из камеры у нее происходит без принудительной вытяжки, за счет конвекции. Газы, выделяемые при работе печи, выходят естественным образом через вентиляционный патрубок, вход которого размещен на своде камеры. Не происходит накопление продуктов сгорания на стенках печи и футеровке камеры, отсутствуют лишние элементы, повышается надежность.

Здесь есть один важный момент. По требованиям безопасности в литейной лаборатории должен быть



Электрическая муфельная печь ЭМП 12.1 М Аверон

вытяжной зонт, который обеспечивает нормальные условия для работы техников. В горизонтальных печах этот зонт малоприменим, т.к. продукты горения распространяются во всех направлениях, и улавливать их крайне сложно. В вертикальной же все продукты горения выходят вверх и легко улавливаются вытяжкой.

Во-вторых, нагревательный элемент вертикального муфеля служит намного дольше благодаря тому, что отсутствует его локальный перегрев в той точке днища камеры, на которой располагается опока. Кроме того, благодаря сильной естественной конвекции вентиляция рабочего пространства муфеля происходит быстрее, нет застоя газов, оказывающих вредное воздействие на материал нагревательной спирали. Поэтому обращаться в сервисный центр по поводу ремонта приходится намного реже.

ВЫВОД

Какой муфель предпочесть — зависит от Ваших задач, объема работ и размеров лаборатории. Лично я бы порекомендовал вертикальную муфельную печь для срочных работ и небольших объемов. С горизонтальным муфелем удобнее работать при больших заказах. А идеальный вариант — иметь обе печи, горизонтальную и вертикальную.

Для предварительного разогрева литейных форм и сушки моделей. С вертикальной загрузкой до 3 опок Х9 или 7 опок Х6.

- встроенный блок управления, электромеханический привод стола;
- не требуется автономный блок вытяжки;
- $T^{\circ\text{max}} = 1\ 050\ ^{\circ}\text{C}$;
- удаление газообразных продуктов термопроцесса из камеры без принудительной вытяжки;
- запись и хранение 12 программ разогрева, содержащих до 9 участков «Нагрев», «Выдержка», «Охлаждение»;
- таймер автозапуска программы разогрева;
- индикация времени окончания программы разогрева;
- скорость нагрева $1...30^{\circ}\text{C}/\text{мин}$.



Нагревательная камера выполнена по уникальной технологии вакуумного формования, материал устойчив к многократным термоударам и высоким скоростям нагрева. Его термостойкость — более $1300\ ^{\circ}\text{C}$. В качестве нагревательного элемента используется проволока ведущего мирового производителя — шведской фирмы KANTHAL. Срок ее работы составляет более 800 часов при температуре $1000\ ^{\circ}\text{C}$. Цифровая система управления позволяет хранить в памяти ЭМП программы подготовки литейных форм.

У любого оборудования, что импортного, что отечественного есть свои нюансы, к которым надо приспособиться. По моему опыту импортные муфели и печи производства АВЕРОН примерно одинакового качества. Нужно просто знать нюансы технологий и точно следовать рекомендациям производителя, используя оборудование именно в тех условиях, на которые оно рассчитано. Например, одна из наших печей производства АВЕРОН беспроблемно работает уже 15 лет.

Андрей Соловьев



Литейные установки

Для отливки металлических элементов зубного протеза из благородных и неблагородных сплавов в стоматологии используются различные литейные установки. По способу заливки металла они делятся на пневмовакuumные (плавка в вакууме под давлением) и центробежные. АВЕРОН предлагает оба варианта: вакуумную УЛП 1.1 АВЕКАСТ и центробежную УЛП 1.0 ВУЛКАН.



ИНДУКЦИОННАЯ ЛИТЕЙНАЯ УСТАНОВКА УЛП 1.1 АВЕКАСТ

- автоматическая защита генератора и индуктора от перегрузок/перегрева;
- подбор оптимального режима плавки в зависимости от типа и количества металла;
- автоматическая диагностика основных неисправностей;
- регулировка давления и задержки подачи сжатого воздуха.

СОВЕТ

Если ваш компрессор имеет маленький ресивер или расположен далеко от литейной установки, поставьте рядом с ней дополнительный ресивер.

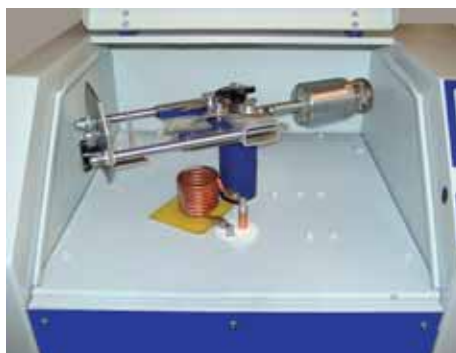
Меня порадовало в этой печи то, что при длительном использовании одного тигля весь мусор, который прилипает к стенкам вместе с окисной пленкой, не выливается вместе с металлом в опоку, а остается и легко убирается. Очень понравилось, как она отливает каркасы для керамики, бюгеля и цельнолитые.

При работе на АВЕКАСТ я использую следующие программы:

- промежутки для штамповки: давление-3.5, вакуум-85_90, задержка-0.6;
- керамика: вакуум-75_80, задержка-0.2_0.4 в зависимости от количества металла;
- бюгеля: задержка-0.4.

Но все-таки мне больше нравится центробежное литье. Чтобы в вакууме все пролилось, иногда приходится перегревать металл, и хотя остывание происходит под давлением, все равно структура кристаллической решетки нарушается, и возникают внутренние поры.

Валерий Данилов, зубной техник, г. Серпухов



ЦЕНТРОБЕЖНАЯ ЛИТЕЙНАЯ УСТАНОВКА УЛП 1.0 ВУЛКАН

- равномерный нагрев металла;
- автоматическая защита генератора и индуктора от перегрузок/перегрева;
- подбор оптимального режима плавки в зависимости от типа и количества металла;
- мгновенное перемещение индуктора;
- регулируемое ускорение;
- самая популярная марка (более 1000 лабораторий в России и СНГ работает на литейных установках АВЕРОН).



Литье: решение проблем

Центробежная литейная установка — сложное оборудование. Качество работы на ней во многом зависит от опыта техника. Предлагаем вам подборку типичных ошибок, которые возникают при изготовлении коронок и способы их устранения. Материал подготовлен специалистами зуботехнической лаборатории и учебного центра АВЕРОН. Надеемся, что он поможет Вам избежать многих проблем.



I. Откуда шарики внутри коронок?

Не был использован смачивающий агент. Нужно обрабатывать поверхность восковой модели жидкостью для улучшения смачиваемости.



II. Из-за чего появляются дефекты в виде кольцевых трещин?

Слишком резкий пуск центрифуги. Следует программно установить меньшее значение ускорения смачиваемости.



III. Почему возникают перлы на поверхности отливки?

Вариант №1: вакуум недостаточен, неисправен вакуумсмеситель, требуется устранить причину и отремонтировать ВС.

Вариант №2: густая паковочная масса. Следует изменить соотношение порошок / жидкость.



IV. Откуда берется шероховатость поверхности отливки?

Вариант №1: перегрет металл, значит нужно снизить температуру сплава, управляя мощностью генератора в ходе плавки и сокращением времени с момента полного расплавления.

Вариант №2: недостаточная прочность (огнеупорность) паковочной массы. Необходимо сменить материал.



V. Почему происходят изломы в металлическом каркасе?

Вариант №1: наличие примесей в сплаве. Следует сменить сплав и ограничить повторное его использование.

Вариант №2: неправильное расположение каркаса в опоке. Необходимо расположить отливку в одной температурной зоне опоки, что обеспечит одновременную кристаллизацию металла в каркасе и исключит концентрацию примесей в середине отливки.



VI. Откуда берутся поры и усадочные раковины в металлическом каркасе?

Вариант №1: неправильно установлены литники. Необходимо подобрать к конкретной отливке толщину и количество литников, толщину балки и депо металла - для компенсации усадки при застывании.

Вариант №2: некачественный сплав, нужно его сменить.



VII. Из-за чего не происходит пролив металла?

Вариант №1: неправильно смоделирован каркас, надо обеспечить толщину стенок восковой модели не менее 0,3 мм.

Вариант №2: неправильно установлены литники, то есть необходимо расположить их с учетом движения металла при заливке: проводящие каналы - диаметр 3,5 мм, балка - диаметр 4,0 мм, питатели - диаметр





КСТАТИ

Трещины на опоке не являются препятствием для получения качественного литья в пневмовакуумной установке. Дело в том, что в центробежной литейке возникает слишком большая нагрузка на опоку: центробежная сила действует не только на металл, но и на саму опоку, вследствие чего она разрушается. В вакуумной установке на опоку механического воздействия нет.

СОВЕТ

Некоторые импортные литейки работают на частотах, не разрешенных Государственной Радиочастотной Службой РФ к использованию на ВЧ-установках (ГОСТ Р 51318.11-99). Если вскрыется, что Вы используете такую литейку, в лучшем случае Вам запретят на ней работать, а в худшем — наложат штраф. Поэтому перед покупкой литейной установки узнайте, есть ли у изготовителя разрешение на частоту.

Кроме того, для таможенной очистки и ввоза радиоэлектронных устройств (к которым относят и высокочастотные устройства медицинского применения) на территорию РФ требуется «разрешение на ввоз», которое выдается местными радиочастотными центрами (Постановление Правительства РФ от 25.07.2007 N 476). Убедитесь и в его наличии тоже.

2,5–3,0 мм. Обеспечить минимальный угол поворота металла, до 90°.

Вариант №3: низкая температура предварительного нагрева опоки, нужно ее увеличить.

Вариант №4: низкая температура литья. Необходимо увеличить температуру металла за счет времени плавки.

Вариант №5: неправильное расположение отливки относительно направления вращения центрифуги. Нужно устанавливать опоку для заливки с учетом направления сил, действующих на металл.

Вариант №6: задержка запуска центрифуги после окончания плавки. Следует устранить задержку времени (программно).

VIII.

1) Литейка УЛП ВУЛКАН стала плавить значительно дольше, чем раньше, при этом никаких сообщений не выдается.

2) На направляющих для каретки установки тигля появились раковины. Каретка стала заедать при разливе.

3) При работе с функцией «Быстрый пуск» металл выплескивается. При работе с функцией «Плавный пуск» сначала выливается первая партия металла, затем выливается вторая партия, которая «наслаивается» на первую. В итоге в месте соединения образуются поры и трещины.

Все эти неисправности — следствие одной причины. Возможно, что при предыдущих плавках был выплеск металла. Брызги попали на место соединения направляющей каретки с опорной плитой для опок и служат проводником, соединяя электрически плиту и направляющую: детали центрифуги теперь образуют короткозамкнутый виток.

Также это возможно, когда ограничительная втулка вкручена до упора с опорной плитой. Первоначально опорная плита и направляющая конструктивно разделены изолирующим кольцом. Отсюда:

ответ на 1 вопрос

В результате образования короткозамкнутого витка энергия электромагнитного поля дополнительно тратится на разогрев центрифуги, поэтому металл в тигле плавится дольше. Если своевременно не удалить брызги металла, то появляется:

ответ на 2 вопрос

Электрическое напряжение в короткозамкнутом витке, образованном деталями центрифуги, вызывает электроимпульсную эрозию направляющих, которая приводит к образованию раковин. Если все это запустить и вовремя не очищать место стыка, то далее появляется:

ответ на 3 вопрос

Эрозия направляющих приводит к тому, что каретка с тиглем перестает двигаться плавно и начинает двигаться рывками, деля разливаемый металл на порции, с возможным образованием пор и трещин на готовой отливке.

Также короткозамкнутый виток влечет за собой усиление нагрева охлаждающей жидкости в системе охлаждения за счет увеличения продолжительности плавки.

Поэтому рекомендуется ежедневно осматривать и очищать место стыка от металлических брызг. При возникновении эрозии рекомендуется очистить раковины наждачной бумагой и смазать направляющие.

IX. Появились проблемы с охлаждением

Поменяйте воду в бачке. Со временем в нем образуется осадок, который препятствует нормальной работе циркуляционной системы водяного охлаждения индуктора. Можно использовать вместо воды охлаждающую жидкость типа толоса или антифриза.

Все, что Вам потребуется

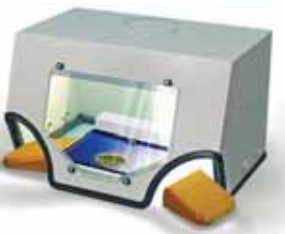
Предварительная распаковка производится с помощью пневмодолота. Хорошее пневмодолото позволяет экономить до 30% времени при обработке и исключает повреждения: деталь не подвергается ударным нагрузкам. Не стоит экономить, разбивая паковочную массу молотком. Один неточный удар — и литье будет испорчено. Псевдоэкономия обернется дополнительными расходами, потраченными нервами и временем.



Пневмодолото ПД 1.0 для распаковки опок

Обязательное условие - проводить распаковку в закрытом боксе. Кварцевая пыль — одна из самых агрессивных и вызывает силикоз — серьёзное заболевание органов дыхания. Если нет возможности использовать бокс, для работ пневмодолотом подойдет пескоструй.

Окончательная распаковка производится в пескоструйном аппарате с циркуляционной и модульной подачей абразива. Чем выше производительность циркуляционного проектора, тем лучше. Чтобы длительно работать без перезагрузки абразива, пескоструй должен иметь вместительный бункер. Поэтому АВЕРОН предлагает циркуляционные пескоструйные аппараты серии МЕГА.

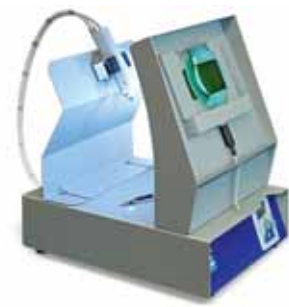


Универсальный экологичный бокс Б5.0 М

Пескоструй и бокс должны быть оборудованы пылесосами, а при больших объемах литья — предварительными фильтрами. Отлично подойдут: мощный пылесос ПВУ 5.0 и фильтр-циклон АФЦ 1.0.



Пылесос ПВУ 5.0 и фильтр-циклон АФЦ 1.0



Сварочный аппарат Молния 2.2

Но есть и более интересное решение — использовать в паре пескоструйный аппарат АПО МЕГА и ПВУ 7.0 ЦИКЛОН. Подробнее - на стр. 12. Для исправления дефектов литья и починок рекомендуется оснастить лабораторию микроимпульсным сварочным аппаратом Молния 2.2. Он позволяет исправлять линейный баланс литья без разрезания каркасов и сваривать разрезанные каркасы и их части из любых зуботехнических сплавов в любых сочетаниях.

КСТАТИ

Твердосплавные сопла ТС для пескоструйных аппаратов и струйных модулей АВЕРОН теперь можно купить по беспрецедентно низкой цене - 300 руб. При такой стоимости конечный показатель ресурс/цена у ТС в несколько раз лучше, чем у европейских аналогов. Сравните сами!



АПО 1.2 МЕГА: 2 струйных модуля тонкой очистки, блок воздухоподготовки (редуктор, фильтр, манометр), твердосплавное сопло ТС 3.0М. Бесперебойная циркуляция песка (благодаря конструкции бункера); улучшенная защита смотрового стекла, а также возможность самостоятельно его изготовить и оперативно заменить; дополнительная корзина для крупных отходов (обеспечивает стабильную работу циркуляционной системы, легко вынимается для очистки). Комплектуется обдувочным соплом СО 1.0 и пневмоэлектрическим коммутатором ПЭК 1.1.

Обрезать литники? Легко!



Станислав Брехов, зубной техник
зуботехнической лаборатории АВЕРОН

Тот, кто регулярно отрезает отливки от литников, меня поймет: любая возможность автоматизировать эту трудоемкую операцию всегда приветствуется. Вопрос лишь в том, чтобы «овчинка стоила выделки». Вариантов несколько.

1. Обрезать коллекторной бормашиной. Увы, она при этом будет работать на пределе. Бормашина с «умным» блоком управления, который поддерживает стабильную скорость вращения наконечника (такая как наша, авероновская) еще справится, а большинство китайских и корейских даже не потянет. Если же для поднятия мощности увеличить скорость, диск может разорваться.

Но и у лучших из коллекторных бормашин наконечник быстро изнашивается из-за постоянной повышенной нагрузки.

2. Более мощной вентиляционной бормашиной. Та, которой по силам такая нагрузка, стоит порядка 30 тыс. руб. Выходить из строя она тоже будет довольно быстро, т.к подшипники в ней

те же самые. Плюс каждый диск стоит от 50 руб., а расход составит до 30 штук в месяц — это еще одна статья затрат.

3. Специальной машиной для обрезки литников. Она имеет более высокую скорость за счет повышающего редуктора и, несмотря на маленький диаметр диска, режет быстро. Но зато стоит 45–50 тыс. руб., расход дисков примерно такой же, как на бормашине.

4. Отрезным станком УЗР 3.0 М КАСТ. Это самый практичный вариант. Надежные подшипники, мощный мотор на 350 Вт, позволяющий использовать диск большого диаметра (125 мм). Диски для КАСТ стоят очень дешево, их можно купить в любом магазине инструментов. Диска хватает

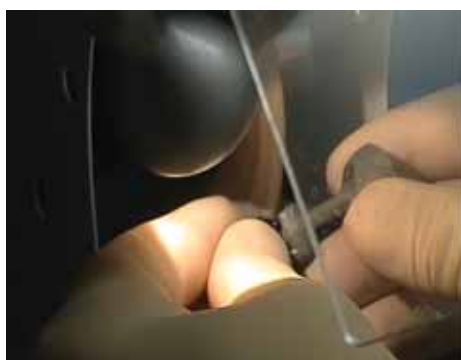
примерно на месяц. Преимущества станка:

- обычно - при обработке бормашиной - необходимо использовать бокс, иначе мусор разлетится во все стороны, а случайно отскочившую коронку придется полдня искать на полу. В УЗР 3.0 М КАСТ уже установлены специальные кожухи-уловители и прозрачный экран — дополнительный бокс не нужен.

- легко подключается к внешней вытяжке — вместе с кожухами и защитным экраном получается отлично оборудованное экологичное рабочее место для обрезки литников.

- имеет шлифовальный круг для обработки остатков литника. Им намного проще стачивать «запас», оставшийся после обрезки диском. Получив такое литье, техник потратит минимум времени на окончательную доработку бормашиной. Что непременно скажется на его отношении к литейщику, а значит, и количестве последующих заказов.

Обычно в лаборатории приходится отдельно ставить шлифовальный камень, «съедающий» полезное пространство и тратить лишнее время на перемещения от одного станка к другому. В УЗР 3.0 М КАСТ функции обрезки и шлифовки объединены в одном компактном устройстве, что намного удобнее.



Быстрая и безопасная обрезка литников



Удобная полка для размещения литья



Легко подключается к внешней вытяжке

Устройство	Мощность, число оборотов	D диска	Цена
Коллекторная бормашина*	60 Вт, 10–25 тыс. об.	45 мм	30 тыс.
Бесколлекторная бормашина*	120 Вт, 10–25 тыс. об.	45 мм	40–45 тыс.
Импортный отрезной станок	180 Вт, 24 тыс. об.	45 мм	45–50 тыс.
Отрезной станок УЗР КАСТ	350 Вт, 3 тыс. об.	125 мм	12 тыс.

* для работы требуется бокс

На курсах повышения квалификации в учебном центре я в первый раз попробовал обрезать литники на УЗР КАСТ. Даже не думал, что эту операцию можно делать так легко и быстро. Действительно очень полезный и удобный инструмент.

Денис Подгорнов,
зубной техник
ООО Дентасервис, г. Ялуторовск



Лучшая защита техника



При работе с пескоструйным аппаратом зуботехнический пылесос засоряется буквально за один день. Чистить его — дело не из приятных. Чтобы решить проблему, используйте фильтр предварительной очистки фильтр-циклон АФЦ 1.0. Он незаметен на тех стадиях работы, где образуется много отходов и пыли. Если весь мусор, который задерживает циклон, окажется в обычном фильтре, фильтр моментально забьется или порвется. Поэтому практичнее последовательно соединять АФЦ и вытяжку. Основной удар примет на себя циклон, а в фильтр попадет только самая мелкая фракция.



АФЦ 1.0 может работать с любыми устройствами — зуботехническими боксами, пескоструйными аппаратами, сухими триммерами и т.д. Он легкий и надежный, его нетрудно присоединить к любой вытяжке. Специальная ручка дает возможность легко открывать и удобно держать емкость с мусором, защищает руки от грязи.

Миниатюрное устройство можно без проблем установить в небольшой лаборатории, закрепив в любом месте.

ФИЛЬТР-ЦИКЛОН АФЦ 1.0

- задерживает до 95% гипсовой пыли и песка;
- эффективность очистки не зависит от степени заполнения бункера;
- во много раз увеличивает срок службы вытяжки;
- предельно легко чистится;
- может работать с любыми устройствами: боксами, триммерами, пескоструйными аппаратами;
- устанавливается в любом месте.

Чаще всего техники используют фильтр-циклон АФЦ 1.0 в паре с вытяжкой ПВУ 5.0. Для них создана новая модель, в которой скомбинированы оба устройства.

ПВУ 7.0 ЦИКЛОН — ДВА В ОДНОМ: ВЫТЯЖКА + ФИЛЬТР-ЦИКЛОН

- работает еще тише за счет отсутствия шлангов между пылесосом и фильтром;

- емкость фильтра увеличилась на 5 литров (столько составляет объем контейнера циклона). Обслуживать его можно почти в 50 раз реже, чем ПВУ 5.0.

- сам процесс обслуживания стал еще быстрее и удобнее: потяните за ручку, достаньте и вытряхните контейнер, а затем вставьте его обратно:

- верхняя крышка аппарата может служить полкой. Разместите на ней оборудование, которое требует подключения вытяжки. Освободится рабочее место, а шланги и провода не будут тянуться через всю лабораторию.



ВАЖНО

Стоимость ПВУ 7.0 ЦИКЛОН на 15% меньше, чем общая стоимость ПВУ 5.0 и фильтра-циклона по отдельности.

Общая емкость фильтра — 13 литров
Обслуживание — почти в 50 раз реже
Общая стоимость — на 15% ниже



В нашей лаборатории установлен комплект вытяжка ПВУ 5.0 и фильтр-циклон АФЦ 1.0. Так работать намного удобнее и спокойнее. Видишь, сколько пыли оседает в бункере после обработки гипса и представляешь, что вся она могла бы попасть в твои легкие...

В циклоне больше всего нравится простота обслуживания. Открыл — высыпал — закрыл — повесил обратно. Ну и вытяжку можно чистить намного реже.

Яков Русинов, зубной техник клиники «Эльмаш-Дент», г. Екатеринбург



Требования к помещению литейной лаборатории

Работа литейной лаборатории имеет свою специфику, которую обязательно следует учитывать:

- электромфельные печи для предварительного разогрева опок и литейная установка выделяют большое количество тепла, что приводит к повышенной температуре в помещении;
- при обжиге паковочной массы образуются ядовитые продукты горения воска и парогазовой смеси, которые необходимо удалять с помощью мощной вытяжной вентиляции.

Поэтому к оснащению литейной лаборатории предъявляются определенные требования:

1. Производительность вытяжной вентиляции рассчитывается, исходя из скорости воздушного потока 1 м/с на срезе вытяжного зонта.
2. Соотношение производительности приточной и вытяжной вентиляции должно быть 2 к 3.
3. Литейная лаборатория должна размещаться в отдельном изолированном помещении отдельно стоящего здания или изолированном отсеке медицинского учреждения.
4. Площадь помещения литейной лаборатории рассчитывается исходя из норматива 4м² на одно рабочее место, но не должна быть менее 15м².
5. Электропроводка должна иметь защитное заземление.
6. Подводимая мощность электропитания должна быть не менее указанной в паспортах на подключаемое оборудование.



Гипсовочный стол СУЛ 9.0 ГИПС. Перфорация на задней стенке СУЛ 9.0 предназначена для навешивания любого оборудования и полезных элементов: бункеров, вакуумсмесителя, полок, электроблоков и т.п.

Стоимость помещения лаборатории — существенная статья расходов, комплектовать ее следует так, чтобы сэкономить полезную площадь. Этого можно добиться, в том числе с помощью профессиональной мебели, разработанной специально для ЗТЛ. Благодаря вертикальной планировке такая мебель позволяет использовать каждый сантиметр свободного пространства, вмещая все необходимое оборудование на минимальной площади.

От некоторой части мебели можно в целях экономии вообще отказаться. Например, паковку литейных форм проводить в гипсовочной лаборатории, отдельного рабочего места для этого не требуется. Там же можно делать заливку литейных форм. Если по техническим причинам это реализовать нельзя, достаточно установить в литейной лаборатории обычный гипсовочный стол.

Приклеивку литников следует производить в чистой рабочей зоне, т.к. попадание пыли в воск может привести

к дефектам в отливках (пыль не выплывет в отличие от воска и останется в отливке в виде включения, которое при обработке отливки выпадет и на его месте возникнет пора).

Чтобы исключить баланс литья из-за возникновения внутренних напряжений в восковой моделировке на этапе приклеивки литников, в помещении должна быть стабильная комнатная температура.

Время застывания паковочной массы можно увеличить, если затворную жидкость держать в холодильнике. Это позволяет более качественно запаковать восковую модель, т.е. полностью исключить пузырьки воздуха на поверхности восковой моделировки.

Рабочее место для гипсовки и запаковки литейных форм должно состоять из мойки и рабочего стола. Мойки обязательно должны быть оборудованы гипсоотстойниками, иначе смываемые с водой остатки гипса и паковочной массы за несколько дней забьют канализационные трубы.



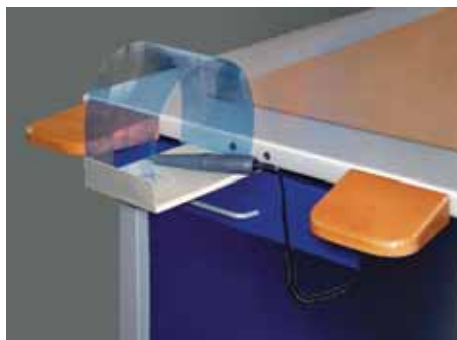
Стол СУЛ 9.0 ГИПС с закрепленными бункерами для гипса производства АВЕРОН

Новости АВЕРОН



Новая печь для металлокерамики: премиум по цене эконом

На смену предыдущему поколению печей для работы с металлокерамикой и цельной керамикой пришла новая ЭВП 1.0 ПРАКТИК. Малогабаритная печь с программным регулированием температуры совмещает в себе практичность моделей эконом-класса и возможности продвинутых: макс. $T=1200^{\circ}\text{C}$, цветной дисплей, режим автоматического завершения работы, память на 250 программ, параметры для 20 популярных масс и многое другое.



Комплект 1.0 – теперь с вытяжным модулем

Выпущена новая модификация универсального модуля выдвижных ящиков. К базовой комплектации добавились встроенный модуль для подключения вытяжки и гибкий защитный экран, которые образуют зону для обработки, своего рода мини-бокс. Новый КОМПЛЕКТ 1.0 М легко устанавливается под любую столешницу. На первом этапе новинка будет выпускаться под заказ. КОМПЛЕКТ 1.0 также остается в продаже.



Новый светильник ЛЮКС 2.0 ЛАЙН

ЛЮКС 2.0 ЛАЙН на сверхярких светодиодах разработан специально для рабочего места зубного техника: направленно освещает рабочую зону и не слепит глаза. Его легко установить одним движением, передвинуть на нужную высоту, обеспечив идеальное освещение. Светильник может использоваться с ВМУ 3.0 БАЗИС и другим зуботехническим оборудованием. Видео о новинке смотрите на сайте www.averon.ru.



Обновление популярного стола СУЛ 4.x

Зуботехнический стол СУЛ 4.x станет еще эргономичнее благодаря новой конструкции и перфорации на задней стенке (удобно подвешивать инструмент). Новая модель получила название СУЛ 4.x МАСТЕР. На первом этапе она будет выпускаться в двух вариантах: СУЛ 4.0 МАСТЕР (базовый конструктив) и СУЛ 4.2 МАСТЕР (модификация с 2 полками).



Улучшенный аппарат ТЕРМОПРЕСС 1.0

Внесены изменения в конструкцию аппарата для изготовления пластиночных и съемных протезов ТЕРМОПРЕСС 1.0: повысилась устойчивость конструкции, появилась возможность крепления к столу, улучшилась эргономика, добавлен кронштейн для принадлежностей. Аппарат работает с любыми термопластичными материалами и кюветами.



Новый светополимеризатор от АВЕРОН

Линейка оборудования пополнилась светополимеризатором ПМУ 1.0 ЛАЙТ. Ультрафиолетовая полимеризация считается самым быстрым и легким способом изготовления индивидуальных ложек. Процесс занимает всего 5 минут.

ПМУ 1.0 ЛАЙТ – это, как и всегда у АВЕРОН, удачное сочетание оптимального качества и цены.

Печь для керамики ЭВП 1.0 ПРАКТИК Премиум по цене эконом

- максимальная температура 1200 град;
- электронный датчик вакуума;
- полноцветный дисплей;
- режим автоматического завершения работы;
- 100 программ обжига для популярных масс

Рекомендуемая цена - 83 000 руб.



2 года гарантии



Координаты представительства АВЕРОН в Вашем городе
можно узнать по тел. +7 (343) 212-79-07 или на сайте www.averon.ru