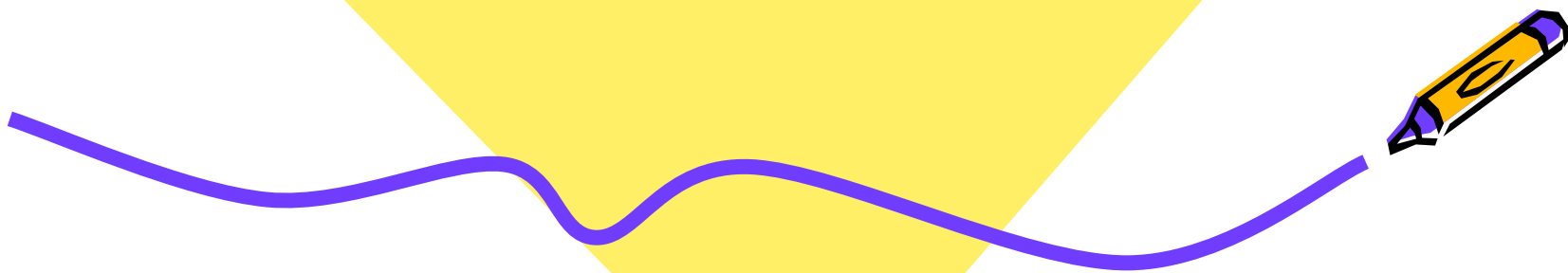


Литейные установки

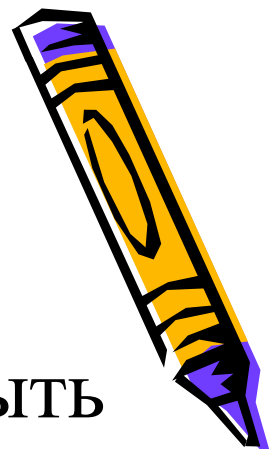


- Для заполнения литейной полости расплавом в зубопротезной технике применяют следующие способы литья: центробежное, вакуумное, свободное и литье под давлением



- Центробежное литье.

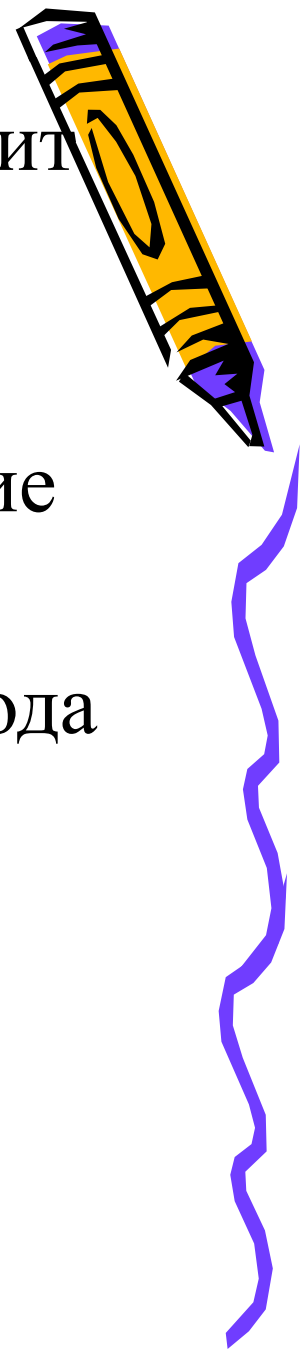
При этом способе литья сплав может быть расплавлен по выбору: открытым пламенем, в печи сопротивления, индукционным или дуговым нагревом.



Когда сплав разжижен и достигнута необходимая температура литья, он заполняет литейную полость под воздействием центробежной силы. Эта сила действует на расплав со стороны центрифуги при активировании движения привода кронштейна. Вращение центрифуги происходит в горизонтальной плоскости.



Заполнение формы расплавом происходит при вращении привода центрифуги и влиянии трех разнонаправленных действующих сил. Основное воздействие оказывает центробежная сила. Она направлена наружу при вращении привода кронштейна центрифуги.



- Так как привод (сила инерции центрифуги) приводится в движение по горизонтали, на нее действует также вторая, всегда противоположенная сила - сила тяжести.
- Чем больше плотность, тем активнее действует сила тяжести. Ее величина будет зависеть от удельного веса и от массы расплава.



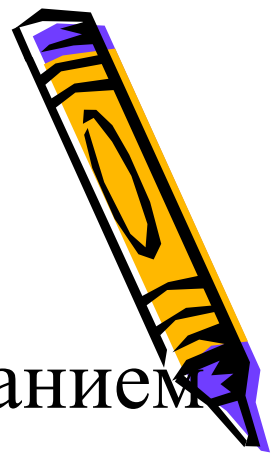
- Кронштейн центрифуги в начале вращения имеет непрерывно растущий крутящий момент для затекания расплава на первом обороте, и самое позднее после второго оборота центрифуга должна набрать полную скорость вращения.



- Гомогенный расплав должен равномерно затекать при первом обороте и испытывать оптимальное давление для уплотнения на втором.
- Кронштейн центрифуги должен вращаться минимум 20 секунд, чтобы эффект охлаждения оказал влияние на залитую форму и способствовал уплотнению сплава, пока он не остыл и не затвердел.



- Вакуумное литье
- Для вакуумного литья подходят только закрытые процессы плавки с использованием печей нагрева сопротивлением или индукционного нагрева. Плавление в вакууме не повышает качество отливки. По этой причине предварительный прогрев сплава проводят без вакуума, создавая его только во время основной плавки и заливки после достижения температуры литья.



- Вакуум создает разрежение воздуха в литейной полости, уменьшая сопротивление воздуха для заполнения ее расплавом в процессе литья.
- Вследствие этого расплав заполняет около 90% литейной полости под действием вакуума и силы тяжести.

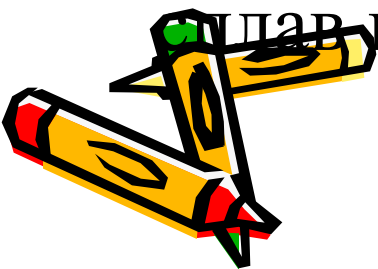


- Однако вакуум - это полностью безвоздушное пространство, а разреженное воздушное пространство не является вакуумом.
- По этой причине необходимо давление не менее 2,5 бара, чтобы вдавить расплав в литейную форму для заполнения остальных примерно 10% пустот, в которые он не вошел под действием вакуума и силы тяжести.

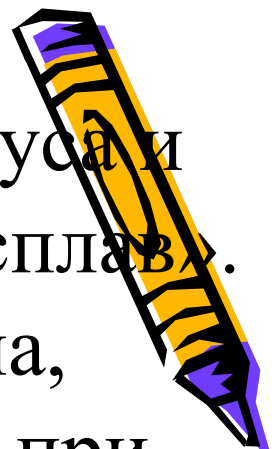


- Плавка литейных сплавов
- Для литья сплав необходимо расплавить. Это нужно делать как можно осторожнее, постепенным равномерным нагревом. Температура нагрева, при которой сплав начинает плавиться, называется «точка солидуса». При дальнейшем нагреве сплав разжижается все больше, до расплавления последних зерен кристаллов, и становится жидким. Этот момент обозначается как «точка ликвидуса».

Однако для достижения оптимальной текучести и как можно более мелкозернистой структуры, сплав перед литьем должен быть перегрет.



- Состояние сплава между точкой ликвидуса и точкой заливки называется «жидкий расплав». Точка заливки не может быть превышена, иначе расплав излишне перегревается и при его охлаждении в кристаллической структуре литья возникают лейциты. Это приводит к образованию грубых дендритных структур в отлите каркасе.



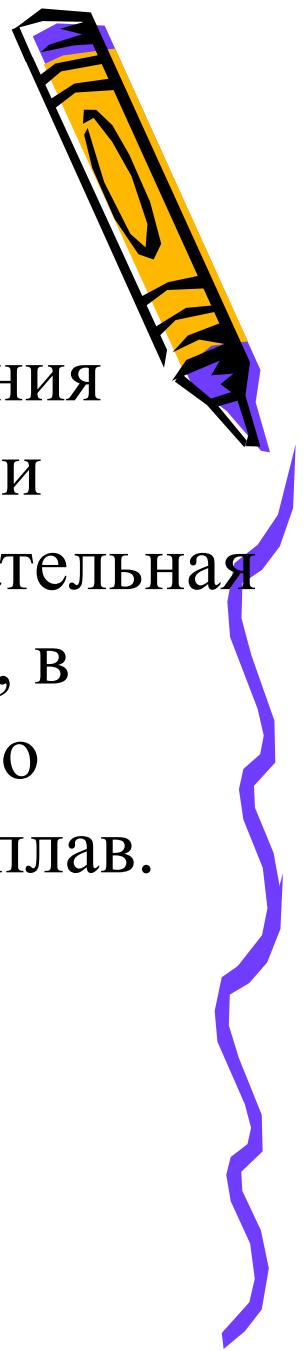
- **Способы плавления:**

- 1. Одна из возможностей расплавить сплав - это *использование открытого пламени.*
- В этом случае применяют гомогенную газовую смесь пропана и кислорода. Газово-кислородная смесь при сгорании дает настолько высокую температуру (около 3000°C), что все примеси без остатка сгорают в ядре пламени и не происходит науглероживание расплавляемого металла.

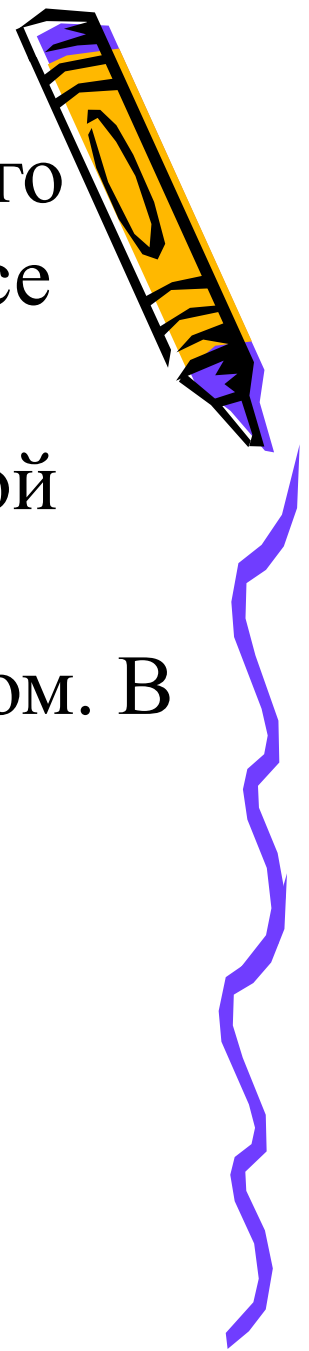


- ***2. Плавка в печах нагрева электросопротивлением***

- Нагрев осуществляется за счет сопротивления нагревательной проводниковой катушки при прохождении электрического тока. Нагревательная катушка охватывает снизу приёмный лоток, в который вставлен тигель с расплавом. Тепло нагретой катушки передается на тигель и сплав.
- Регулируют температуру с помощью термоэлемента.



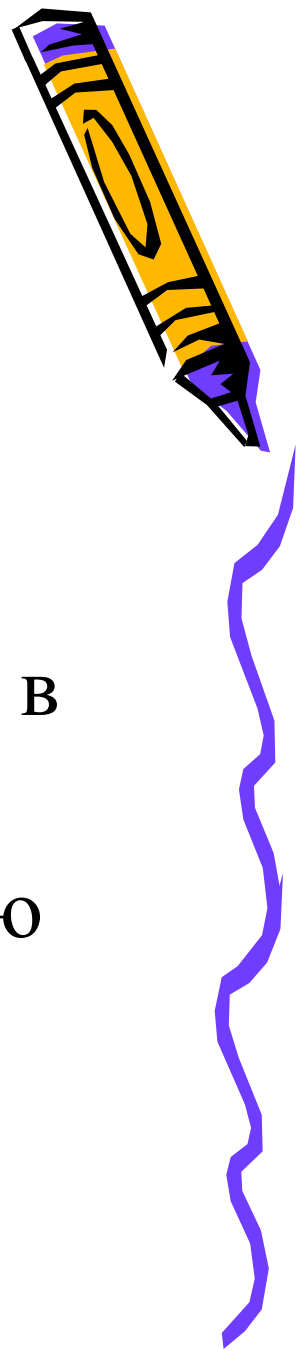
- Показатель температуры нагревательного элемента зависит от потерь при переносе тепла на тигель с расплавом. Тепловая энергия, вырабатываемая нагревательной проводниковой катушкой, должна воздействовать на центр тигля со сплавом. В центре тигля расплав должен достигать температуры заливки для обеспечения оптимальных литейных свойств.



- 3. Плавка в индукционных печах

Электропечь работает по принципу трансформатора, у которого первичной обмоткой является водоохлаждаемый индуктор, а вторичной обмоткой и одновременно нагрузкой - находящийся в тигле металл.

Во время процесса литья индукционную катушку охлаждают жидкостью для предотвращения сгорания.



- Напряжение высокой частоты с индукционной катушки воздействует на расплавляемый сплав, внутри керамического или графитового тигля возникают вихревые потоки и переменное магнитное поле (в соответствии с тепловым законом Джоуля) нагревает сплав и приводит к его плавлению.



- *4. Плавка в дуговых печах.*

- Электрическая дуга возникает между двумя электродами с постоянным током. Анод (отрицательный электрод) имеет водяное охлаждение и изготовлен из вольфрама.

Это подвижная конструкция при плавке. Катод (положительный электрод) находится в основании тигля.





Во время процесса плавки оба электрода сближаются до тех пор, пока между ними не возникает электрическая дуга постоянного тока и соединяет их. Эта электрическая дуга имеет температуру = 4000°C и может создавать опасность перегрева расплава.

При этом контролируемое и повторяемое расплавление сплава невозможно. Этот метод непригоден для плавки благородных сплавов, так как в отливке образуется большое количество дендритов и хрупких структур.

