1. Качественные углеродистые стали. Как оценивается их качество?

По качеству (качество определяется содержанием вредных примесей в стали) углеродистые стали разделяют на:

- стали обыкновенного качества

- качественные стали

Маркировка углеродистых сталей зависит от их качества и назначения.

Стали обыкновенного качества имеют 3 группы поставки: А, Б, В.

Стали группы А поставляются с гарантированными механическими свойствами, химический состав не регламентируют.

Стали группы Б поставляются с гарантированным механическим составом, механические свойства не гарантируются.

Стали группы В поставляются с гарантированными химическим составом и механическими свойствами.

Все эти стали обыкновенного качества (ГОСТ 380-71) маркируются буквами Ст, после которых ставится цифра от 0 до 6.

Впереди марки – буква, указывающая группу поставки (для стали группы А – не ставится). В конце марки указывается степень раскисления: пс, кп (для спокойных – не указывают).

Ст3кп – углеродистая сталь обыкновенного качества, группы поставки А, с номером 3, кипящая.

ВСт4пс – углеродистая сталь обыкновенного качества, группы поставки В, с номером 4, полуспокойная.

Для сталей группы поставки А номер характеризует механические свойства (выше номер – выше прочность). У сталей группы Б с возрастанием номера возрастает содержание углерода. У сталей группы В механические свойства такие же как у стали группы А, а химический состав как у стали группы Б аналогичного номера.

О механических свойствах и химическом составе информацию получают в сопроводительных документах.

Качественные конструкционные углеродистые стали (ГОСТ 1050-74) маркируют цифрами 08, 10, 15, 20, 25… до 85. Цифры означают среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Если сталь содержит повышенное количество марганца (0,8-1,2%), то после цифр ставится буква Г. В конце марки указывают степень раскисления (кп или пс).

Сталь 40 – качественная конструкционная углеродистая сталь с содержанием углерода 0,4 % , спокойная.

Сталь 65Гпс – качественная конструкционная углеродистая сталь с содержанием углерода 0,65%, более 0,8% марганца, полуспокойная.

иструментальные качественные

У8 – инструментальная углеродистая со средним содержанием углерода 0,8% (имеет точно такой же химический состав, что и Сталь 80, но отличается структурой и свойствами).

У12А – углеродистая инструментальная сталь, 1,2% углерода, повышенного качества.

2. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы.

Различают две группы алюминиевых сплавов: литейные и деформируемые. Литейные сплавы применяют для изготовления деталей литьем в песчаные и металлические формы. Деформируемые сплавы применяют для изготовления листов, проволоки, фасонных профилей и производства различных деталей путем ковки, штамповки и прессования.

Алюминиевые литейные сплавы имеют следующую маркировку: АЛ1, АЛ2, АЛ11 и др.

Большую группу литейных сплавов с основой алюминий — кремний составляют силумины. Они обладают высокой жидкотекучестью и малой усадкой. Для получения плотной мелкозернистой структуры, а следовательно, и повышенных механических свойств эти сплавы подвергают модифицированию, т. е. обработке расплавленного силумина металлическим натрием или смесью фтористых солей натрия и калия в количестве около 2% веса расплавленного сплава.

Существуют литейные сплавы с основой алюминий — магний (АЛ7, АЛ13). Детали из сплава АЛ13 применяются без термической обработки, а детали из сплава АЛ7 подвергаются термической обработке.

Сплав алюминия с кремнием и цинком (АЛ11) имеет высокие литейные свойства. Для упрочнения он подвергается модифицированию.

Деформируемые алюминиевые сплавы разделяют на три группы:

а) сплавы, не упрочняемые термической обработкой;

б) сплавы, упрочняемые термической обработкой;

в) сплавы для ковки и штамповки.

К первой группе сплавов относятся сплавы алюминия с магнием и алюминия с магнием и марганцем (AM, АМц). Они обладают высокой пластичностью, умеренной прочностью, повышенным сопротивлением коррозии и применяются для изготовления деталей методом глубокой вытяжки, для изготовления деталей сварных конструкций и т. д.

Ко второй группе сплавов относятся сплавы под названием дуралюмин(Д1, Д3, Д6, Д16, Д18 и т. д.).

Основными компонентами сплавов являются медь и магний, так как они при термической обработке увеличивают его прочность, образуя соединения CuАl2 и Al2CuMg. Термическая обработка дуралюмина заключается в закалке в воде при t — 500° С и естественном старении при комнатной температуре в течение 4—6 суток.

К третьей группе сплавов относятся сплавы АК2, АК6, АК8, легированные, кроме меди и магния, дополнительно никелем, вводимым в небольшом количестве для увеличения вязкости и прочности. Эти сплавы применяют для изготовления поршней двигателей, лопастей винтов, картеров двигателей и других деталей. Для увеличения прочности поковки подвергают термической обработке —закалке при температуре 510—530° С и последующему старению при температуре 150—170° С в течение 12—15 ч.

3. Как маркируются сплавы на основе алюминия?

Для отечественных алюминиевых сплавов используются буквенно-цифровая и цифровая системы обозначений. В буквенно-цифровой маркировке (хотя этим сплавам позднее была присвоена цифровая маркировка, но она не “прижилась”) не заложено какой-либо системы. Буквы могут символизировать алюминий и основной легирующий компонент - АМц (Al-Mn), АМг1 (Al-Mg), АМг2 (Al-Mg), назначение сплава (АК6, АК4-1 - алюминий ковочный), название сплава (АВ - авиаль, Д16 - дуралюминий), могут быть связаны с названием института, разработавшего сплав (ВАД1, ВАД23 - ВИАМ, алюминиевый, деформируемый) и т.д.

В конце шестидесятых годов была введена четырехзначная цифровая маркировка. Первая цифра обозначает основу алюминиевого сплава. Алюминий и сплавы на его основе маркируют цифрой “1”. Вторая цифра обозначает основной легирующий компонент или основные легирующие компоненты. Второй цифрой “0” обозначаются различные марки алюминия, спеченные алюминиевые сплавы (САС), различные сорта пеноалюминия. Цифрой “1” обозначают сплавы на основе системы Al-Сu-Мg; цифрой “2” - сплавы на основе системы Al-Сu; цифрой “3” - сплавы на основе системы Al-Mg-Si; цифрой “4” - сплавы на основе системы Аl-Li, а также сплавы, легированные малорастворимыми компонентами, например переходными металлами (марганец, хром, цирконий); сплавы, замаркированные цифрой “5”, базируются на системе Al-Mg и называются магналиями; сплавы на основе систем Аl-Zn-Мg или Аl-Zn-Мg-Сu обозначаются цифрой “9”. Цифры 6, 7 и 8 - резервные.

Последние две цифры в цифровом обозначении алюминиевого сплава - это его порядковый номер. Последняя цифра несет дополнительную информацию: сплавы, оканчивающиеся на нечетную цифру, - деформируемые, на четную - литейные. Если сплав опытный и не используется в серийном производстве, то перед маркой ставят цифру “0” (01570, 01970) и маркировка становится пятизначной.

При производстве деформируемых полуфабрикатов из А85, А8, А7, А6, А5 и А0 алюминий выплавляется в чушках с соотношением Al:Si не менее 1:1. В этом случае к маркировке добавляется буква П (полуфабрикат), например, А6П. Если в алюминии, предназначенном для производства деформируемых Al-Mg сплавов, содержание Na<0.0015 %, то к маркировке добавляется буква Р (рафинированный). Для указания состояния деформированных полуфабрикатов, изготавливаемых из алюминиевых сплавов, используется буквенно-цифровая система обозначений после марки сплава. Без обозначения значит без термической обработки.

4. Полезные и вредные примеси в углеродистых сталях и их влияние.

Примеси в углеродистых сталях и их влияние на свойства стали

Полезные примеси: марганец и кремний

Вредные примеси: сера, фосфор, а также скрытые примеси – газы: кислород, азот водород.

Случайные примеси: медь, хром, никель

Полезные примеси

Марганец и кремний. Их вводят в сталь в процессе выплавки для раскисления (удаления кислорода из жидких металлов для повышения качества стали) . Марганец увеличивает прокаливамость стали и уменьшает вредное влияние серы. Кремний эффективно раскисляет сталь и способствует ее упрочнению.

Вредные примеси

Сера, фосфор. Сера снижает пластичность и вязкость стали, а также придает стали красноломкость при прокатке и ковке. Повышенное содержание серы допускается лишь в автоматных сталях для изготовления изделий неответственного назначения, т. к. сера улучшает обрабатываемость стали. Основной источник серы в стали - это исходное сырье, т. е. чугун. Фосфор также снижает пластичность железа, т. к. резко отличается от него по типу кристаллической решетки, диаметру атомов и их строению. Основной источник фосфора в стали – это руда, из которой выплавлен исходный чугун.

Кислород, водород, водород, азот.

Даже небольшую присутствие этих примесей оказывает резко отрицательное воздействие на свойства стали. Кислород и азот способствуют снижению вязкости и пластичности стали. Повышенное содержание водорода делает сталь хрупкой, а также приводит к образованию внутренних трещин – флокенов. Для выведения скрытых примесей используется метод вакуумирования.

5. Как подразделяются сплавы на основе меди?

На основе меди производят различные сплавы, которые можно подразделить на две большие группы:

1. Латуни - сплавы на основе меди и цинка, при этом сплавы могут быть, как двойными так и многокомпонетными. Латунь ЛЦ40С - sв=215МПа, d=12%, 70НВ.

Латуни марок Л06 и Л90 рассчитаны на применение в случаях когда требуется высокая пластичность.

Латуни марок Л62, Л60,Л59, представляет собой сплавы с большим содержанием цинка. Данные сплавы обладают более высокой прочностью и лучше обрабатываются резанием, при этом они обходятся дешевле. Недостатком является ухудшенное сопротивление коррозии.

2. Бронзы - сплавы меди с различными элементами, кроме цинка. Бронза БрО3Ц12С5 - sв=200МПа, d=5%.

Оловянные бронзы представляют собой сплавы меди обладающие хорошими литейными свойствами.

Оловянные бронзы применяются для литья деталей сложной формы. Недостатком данного сплава является большая их микропористость. Данные сплавы наиболее часто применяют для изготовления антифрикционных деталей.

6. Как маркируются бронзы? Их свойства.

Чтобы обозначить тот или иной сплав его маркируют следующим образом: Вначале стоит буквенное сочетание «Бр» — бронза; Далее, буквы, указывающие на основные легирующие элементы; В конце цифры, определяющие содержание легирующих элементов в материале. Так, примером может служить маркировка БрО5 – содержание в сплаве 5% олова, БрА5 — 5% алюминия. Маркировка необходима не только для определения состава и свойств бронзы, но и ее удельного веса. Чтобы это сделать, достаточно воспользоваться таблицей из справочника. Но если марка неизвестна, тогда поможет химический анализ. Это необходимо для вычисления объема заготовки, так как ее формула отражает отношение массы к объему. Зная удельный вес отдельно взятого сплава можно вычислить объем детали с определенной массой и наоборот, какой будет вес у бруска заданной величины. Свойства бронзы

Как уже было отмечено, свойства бронзы напрямую зависят от наличия в ней одной или нескольких легирующих элементов, а также от их процентного содержания. Бронза обладает: Более высокой коррозионной стойкостью, прочностью и более низким коэффициентом трения, нежели у латуни; Стойкостью на воздухе, в соленой воде, углекислых растворах и растворах, содержащих органические кислоты; Способностью к сварке и пайке; Оттенками от красного до белого; Другие показатели зависят от состав

7. Какие требования предъявляют к конструкционным материалам?

Конструкционными называют стали и сплавы, применяемые для изготовления деталей машин, конструкций и сооружений. Это - один из наиболее широко используемых и отличающийся разнообразием свойств класс материалов.

Такие материалы должны обладать высокими эксплуатационными свойствами, хорошей технологичностью, экономичностью и быть недефицитными.

Для обеспечения надежных эксплуатационных свойств они должны обладать высокой конструкционной прочностью.

Конструкционная прочность (прочность материала в конструкции) - это комплекс свойств, обеспечивающий длительную и надежную работу изделия в конкретных условиях эксплуатации. Следовательно, конструкционная прочность определяется не только свойствами самого материала, но также и условиями его нагружения (статические, циклические или ударно-циклические нагрузки), температурной областью эксплуатации изделия, средой, в которой изделию предстоит работать (жидкой, газообразной, высокоагрессивной и т.п.).

Конструкционная прочность объединяет такие понятия как прочность (сопротивление материала пластической деформации), надежность(сопротивление хрупкому разрушению) и долговечность (сопротивление материала постепенному разрушению, его способность обеспечить работу изделий в течение заданного времени).

8. Область применения низколегированных сталей.

Применение низколегированных сталей дает возможность снизить вес конструкций ( от 10 до 30 %), повысить надежность и увеличить срок службы в эксплуатации.

Применение низколегированных сталей для изготовления трубных систем испарительной части агрегата при высоком и сверхвысоком давлении целесообразно в целях утонения стенок труб. Это мероприятие дает существенные экономические, технологические и эксплуатационные преимущества по сравнению с использованием углеродистых труб со значительно более толстыми стенками.

Применение низколегированной стали позволяет улучшить технико-экономические показатели производства и сэкономить металл за счет более высокого предела текучести этих сталей по сравнению с обычной углеродистой сталью.

Применение низколегированных сталей в народном хозяйстве зависит от трех факторов, а именно: от металлургического качества проката ( уровень механических и специальных свойств), технологичности у потребителя ( свариваемость, формоизменяемость и др.) и экономической эффективности. Металлургическое качество низколегированной стали должно обеспечить надежную и безаварийную эксплуатацию изделия или конструкции в заданных условиях, в том числе и климатических, в то время как возможность и условия промышленного изготовления этих изделий у потребителя определяются технологическими свойствами проката.

Применение низколегированной стали в строительных конструкциях эффективно, если помимо уменьшения расхода стали стоимость этих конструкций в деле не превышает стоимости аналогичных конструкций из углеродистой стали.

Применение низколегированной стали позволяет получать большую экономию при постройке и эксплуатации судов. Экономическая эффективность при использовании в судостроении стали повышенной прочности позволяет помимо значительного снижения расхода металла увеличивать скорость хода судов без увеличения мощности двигателей и повысить их полезную грузоподъемность при том же водоизмещении.

Применение низколегированной стали позволяет применять аппараты для рабочих температур от - 70 до 550 С.

Применение низколегированных сталей для строительства магистральных трубопроводов дает значительную экономию капитальных затрат.

Применение низколегированных сталей дает возможность при сохранении требуемой прочности значительно уменьшить сечения деталей.

9. Маркировка сталей в России и за рубежом.

Маркировка сталей в США.Обозначение государственного стандарта — ASA (American Standards Association). Ведущие организации по стандартизации: ASTM (American Society for Testing and Materials); AISI (American Iron and Steel Institute). По ASA стали маркируют цифрами, добавляя в некоторых случаях прописную букву. По ASTM конструкционные стали, за исключением коррози-онностойких и жаростойких, обозначают четырехзначным числом, в котором две последние цифры — среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Марки коррозионностойких и жаростойких сталей обозначают трехзначным числом, из которых первая цифра имеет следующее значение:

2 — хроммарганецникелевые стали с азотом;

3 — хромникелевые стали;

4 — хромистые стали;

5 — хроммолибденовые стали;

6 — хромникельмолибденовые стали и хроммолибденовые стали с содержанием других элементов.

Пример: сталь марки 302 — хромни-келевая сталь, содержащая 17—19 % Сг и 8-10% Ni.

Маркировка сталей в Германии.Обозначение государственного стандарта — DIN (Deutsche Industrie-norm). Организация по стандартизации — DNA (Deutsche Normenaus-shuss).

Стали маркируют двумя способами: с помощью цифр, которыми обозначают номер материала, и с помощью комбинации букв и цифр, которая обозначает марку стали.

Маркировка с помощью букв и цифр (марка стали)— при этом способе маркировки стали подразделяют на группы в зависимости от степени легирования и вида термической обработки:

Пример: сталь марки RSt42-2 — углеродистая неулучшаемая сталь с минимальным пределом прочности 42 кгс/мм2 2-й группы качества. Сталь MRSt42-2N — та же сталь, мартеновская, после нормализации.

Пример: сталь С35 — углеродистая качественная сталь со средним содержанием углерода 0,35 %.

Маркировка сталей в Японии.Обозначение государственного стандарта — JIS (Japanese Industrial Standards). Организация по стандартизации — JISC (Japanese Industrial Standards Committee).

Марки конструкционных сталей в Японии состоят из нескольких прописных букв и однозначного или двузначного числа. В зависимости от характеристик стали делятся на группы, причем каждую группу обозначают несколькими заглавными буквами.

Примеры обозначения сталей обычных групп:

1) стали марок SSxx—углеродистые рядовые стали, где хх — двузначное число, указывающее минимальный предел прочности (кгс/мм2), например SS34;

2) стали марок SxxC — углеродистая сталь гарантированного химического состава (хх — двузначное число, указывающее среднее содержание углерода в сотых долях процента; например, в стали S20C среднее содержание углерода составляет 0,20 %);

3) стали марок SUMx— автоматная сталь (х— однозначное число, указывающее на порядковый номер стали в группе);

4) стали марок SFxx —углеродистая сталь для поковок и т. д. в зависимости от назначения (хх — двузначное число, выражающее минимальный предел прочности, кгс/мм2; например, сталь марки SF42).

10.Маркировка сплавов на основе меди.

Бескислородная М0 (0,001% O2) и раскисленная М1 (0,01% О2) медь широко применяется в электронике, электровакуумной технике, в электротехнической промышленности.маркировка меди

Медь бывает разных марок: М00, М0, М1, М2 и М3. Марки меди определяются чистотой её содержания.

В меди марок М1р, М2р и М3р содержится 0,01% кислорода им 0,04% фосфора. В составе меди марок М1, М2 и М3 процентное содержание кислорода составляет 0,05-0,08 %.

Марка М0б характеризуется полным отсутствием кислорода. Процентное содержание кислорода в марка МО составляет до 0,02%.

11. Углеродистые стали обыкновенного качества. Маркировка.

Стали содержат повышенное количество серы и фосфора. Маркируются Ст.2кп., БСт.3кп, ВСт.3пс, ВСт.4сп.

Ст – индекс данной группы стали. Цифры от 0 до 6 — это условный номер марки стали. С увеличением номера марки возрастает прочность и снижается пластичность стали. По гарантиям при поставке существует три группы сталей: А, Б и В. Для сталей группы А при поставке гарантируются механические свойства, в обозначении индекс группы А не указывается. Для сталей группы Б гарантируется химический состав. Для сталей группы В при поставке гарантируются и механические свойства, и химический состав.

Индексы кп, пс, сп указывают степень раскисленности стали: кп — кипящая, пс — полуспокойная, сп — спокойная.

12. Каковы свойства, отличающие цветные металлы от черных?

Люди ежедневно пользуются цветными и черными металлами, однако далеко не все знают, чем отличаются эти металлы. На самом деле все очень просто.

К цветным металлам относятся все металлы, в составе которых нет природного железа. Медь, свинец, титан и многие другие металлы относятся к цветным, хотя они очень сильно отличаются друг от друга по химическому составу. Название «цветные» эти металлы приобрели из-за меди, которая известна человечеству уже очень давно. Медь и медные сплавы имеют специфические, порой весьма яркие цвета, отсюда и возникло название «цветные». Поскольку в составе цветных металлов нет железа, они не боятся коррозии и могут сохранять свои природные свойства в течение многих сотен лет. К примеру, тысячелетние медные статуи Будды в Непале прекрасно сохранились до наших дней. Медь со временем лишь зеленеет (или чернеет в зависимости от качества), а чистый цинк за несколько сотен лет может побелеть, но не потеряет своих свойств.

Впрочем, в отличие от черных металлов, цветные металлы имеют низкую адгезионную способность, и их достаточно сложно красить или покрывать защитными покрытиями. Но и в своем естественном виде цветные металлы выглядят достаточно привлекательно.

13. Классификация легированных сталей по структуре, составу, назначению.

По своему воздействию на структуру стали легирующие элементы делятся на 2 класса:

- первые расширяют гамма-область и сужают альфа-область

- вторые наоборот – сужают гамма-область и расширяют альфа-область

Легированные стали классифицируют:

- по структуре в равновесном состоянии и после охлаждения на воздухе

- по типу легирующих элементов и их процентному содержанию

- по качеству

- по назначению

По структуре в равновесном состоянии разделяют на:

- доэвтектоидные

- эвтектоидные

- заэвтектоидные

После охлаждения на воздухе структура стали может измениться. По структуре в нормализованном состоянии легированные стали подразделяют на:

- перлитные

- аустенитные

- мартенситные

По общему процентному содержанию легирующих элементов легированные стали разделяют на:

- низколегированные – 5-10%

- среднелегированные – 10%

- высоколегированные – более 10%

Все легированные стали являются качественными сталями. Но бывают высококачественные и особо высококачественные.

Все легированные стали подвергаются термообработке, которая существенно улучшает структуру и форму. Использование без термообработки нерационально.

По назначению стали делят на:

- конструкционные

- инструментальные

- стали специального назначения

Маркировка легированных сталей

Маркировка легированных сталей зависит от их назначения.

В основе маркировки легированных сталей лежит буквенно-цифровой метод.

В начале марки конструкционных легированных сталей (гост 4543-71) ставятся цифры, обозначающие содержание углерода в сотых долях процента.

Далее идут большие буквы, обозначающие тот или иной легирующий элемент:

Х – хром

Б - ниобий

Н – никель

Д – медь

К – кобальт

Г – марганец

М – молибден

Р – бор

Т – титан

Ю – алюминий

В – вольфрам

Ф – ванадий

А – азот

С - кремний

После буквы может стоять цифра, которая обозначает среднее округленное до целого процентное содержание соответствующего легирующего элемента.

Если цифры нет, то содержание легирующего элемента около 1% (или менее).

Если буква А стоит в середине марки стали – она означает присутствие в стали азота как легирующего элемента.

Если буква А стоит в конце марки – сталь высококачественная. У особо высококачественной стали ставится буква Ш в конце марки.

40ХН3МФА – конструкционная легированная сталь со средним содержанием углерода 0,4%, ~1% хрома, ~3% никеля, ~1% молибдена, ~1% ванадия, высококачественная.

18ХГТ – конструкционная легированная сталь с содержанием углерода 0,18% и по 1% (приблизительно) хрома, марганца и титана.

В начале марки инструментальных легированных сталей (ГОСТ 5950-2000) первая цифра – среднее содержание углерода в десятых долях процента. Если цифра не стоит, то содержание углерода в этой стали 1% и более.

Затем следуют буквы и цифры, обозначающие тоже самое, что и у конструкционных легированных сталей.

Легирующие элементы, которые вводят в инструментальные стали увеличивают теплостойкость, закаливаемость, вязкость, износостойкость.

ХВГ – инструментальная легированная сталь, углерода более 1%, приблизительно около 1% хрома, вольфрама, марганца.

Стали специального назначения маркируются несколько иначе. В начале марки – большая буква русского алфавита, обозначающая назначение стали:

А – автоматная

Э – электротехническая

Ш – шарикоподшипниковая

Р - быстрорежущая

После буквы ставятся цифры, обозначающие среднее, округленное до целого, содержание ведущего легирующего элемента. Для электротехнических сталей это кремний, для быстрорежущих (используются для изготовления режущего инструмента) – вольфрам.

Р18 – быстрорежущая сталь, 18% вольфрама

Р6М5К4 – быстрорежущая сталь, содержание вольфрама 6%, молибдена 5%, 4% кобальта.

14. Как маркируются латуни? Их свойства.

Сплав меди с цинком, процентное содержание цинка в котором составляет от 5 до 45%, называется латунью. Латунь, в состав которой входит 2-20% цинка, называется томпак или красная латунь. Если содержание цинка равно 20-36%, то такая латунь называется жёлтой. Латуни, с более чем 45% цинка в своём составе, применяются крайне редко.

Классификация латуней:

Простые (двухкомпонентные) – сплавы которые состоят из цинка и меди с незначительными примесями других элементов;

Специальные (многокомпонентные) латуни в своём составе помимо меди и цинка включают ряд других легирующих элементов.

Простые латуни

Двухкомпонентные латуни обозначаются заглавной буквой «Л», за которой следует двузначная цифра, определяющая среднее значение процентного содержания меди в сплаве (Л80-латунь, в состав которой входит 80% меди и 20% цинка).

Простые латуни легко поддаются обработке давлением. Обычно, они поставляются в виде труб и трубок, отличающихся по форме сечения, в виде лент, полос, проволоки, листов. Для изделий из латуни, обладающих высоким внутренним напряжением, характерно растрескивание, которого можно избежать, если перед длительным хранением провести отжиг при низких температурах (200-300°C).

Специальные латуни

Многокомпонентные латуни представлены в большей разновидности, чем простые.

Маркировка специальных латуней начинается с заглавной буквы «Л», после которой обозначается последовательность легирующих элементов сплава (за исключением цинка) и их процентное содержание, начиная с преобладающего в сплаве элемента. Количество цинка определяется в соответствии с разницей от 100%.

Легирующие элементы латуни, среди которых основными являются кремний, марганец, свинец алюминий, железо и никель, оказывают существенное влияние на свойства латуней:

Олово способствует повышению прочности и коррозийной стойкости латуней в морской воде;

Марганец (особенно сочетаясь с оловом, железом и алюминием), а также никель повышают устойчивость сплава к коррозии и его прочность;

Свинец, входящий в состав сплава, ухудшает его механические свойства, обеспечивая при этом лёгкость в обработке резанием, поэтому латуни, которые предполагают дальнейшую обработку см помощью станков-автоматов, имеют именно свинец в качестве основного легирующего элемента;

Содержание кремния в сплавах из латуни негативно сказывается на их прочности и твёрдости. Однако если латуни легированы одновременно свинцом и кремнием, их антифрикционные свойства повышаются, и такие латуни могут заменить более дорогостоящие сплавы (например, оловянные бронзы).

Специальные латуни применяются:

Деформируемые латуни ЛАЖ60-1-1 применяются в качестве прутков, труб, ЛЖМц59-1-1 и ЛС59-1 в качестве труб, прутков, полос, проволоки

Литейные латуни ЛЦ40Мц3Ж применяются в деталях, сложных по своей конфигурации, гребных винтах и лопастях и др.; ЛЦ30А3- детали, устойчивые к коррозии; ЛЦ40С нашли применение в арматуре, сепараторах шариковых втулках и др.

15. Что такое легированная сталь, цель легирования?

Легированная сталь — сталь, которая, кроме обычных примесей, содержит элементы, специально вводимые в определённых количествах для обеспечения требуемых физических или механических свойств. Эти элементы называются легирующими.

Легирующие добавки повышают прочность, коррозийную стойкость стали, снижают опасность хрупкого разрушения. В качестве легирующих добавок применяют хром, никель, медь, азот (в химически связанном состоянии), ванадий, титан и др.

Легированную сталь по степени легирования разделяют на:

низколегированную (легирующих элементов до 2,5 %),

среднелегированную (от 2,5 до 10 %),

высоколегированную (от 10 до 50 %).

Основной целью легирования конструкционной стали является получение высоких механических свойств. Здесь, однако, возникает вопрос, при каких видах термической обработки достигаются оптимальные свойства.

16. Классификация углеродистых сталей по степени раскисления.

Спокойная сталь

Cпокойная сталь – это сталь, у которой практически не происходит выделения газов при затвердевании слитка после его разливки. Это обеспечивается полным раскислением стали — полным удалением из нее кислорода и образованием усадочной раковины в верхней части слитка. Эта часть слитка затем отрезается и отправляется в лом.

Полуспокойная сталь

В полуспокойной стали выделение газов при ее раскислении подавляется не полностью, так как сталь раскисляется только частично.

Кипящая стальКипящая сталь характеризуется:

— большой степенью выделения газов при затвердевании стали в изложнице;

— заметным различием химического состава по поперечному сечению слитка и между верхней и нижней частями слитка

«Закупоренная» сталь

Сapped steel – это тип стали с характеристиками аналогичными для кипящей стали, но по степени подавления выделения газов при затвердевании она располагается между полуспокойной и кипящей сталями

17. Исполнительные движения формообразования и размерообразования

У металлорежущего станка имеется привод (механический, гидравлический, пневматический), с помощью которого обеспечивается передача движения рабочим органам: шпинделю, суппорту и т. п. Комплекс этих движений называется формообразующими движениями. Их классифицируют на два вида: основные и вспомогательные.

Основные движения

К основным движениям, которые предназначены непосредственно для осуществления процесса резания относят: главное движение, движение подачи, делительное движение, движение обката, дифференциальное движение.

Главное движение Dг - обеспечивает снятие стружки. — осуществляется с максимальной скоростью. Может передаваться как заготовке (например в токарных станках) так и инструменту (напр. в сверлильных, шлифовальных, фрезерных станках). Характер движения: вращательный или поступательный. Характеризуется скоростью — v (м/с).

Движение подачи Ds - обеспечивает обработку всей поверхности. — осуществляется с меньшей скоростью и так же может передаваться и заготовке (напр. движение стола в станках фрезерной группы)и инструменту (напр. движение супорта в токарных станках). Характер движения: вращательный, круговой, поступательный, прерывистый. Виды подач:

— подача на ход, на двойной ход Sх. (мм/ход), Sдв.х. (мм/дв.ход);

— подача на зуб Sz (мм/зуб);

— подача на оборот So (мм/оборот);

— частотная (минутная) подача Sm (мм/мин).

Делительное движение — это движение, при котором осуществляется поворот заготовки на требуемый угол или линейное перемещение заготовки относительно инструмента на определенную величину.

Движение обката — это согласованное движение между инструментом и заготовкой, имеющее при формообразовании необходимое последовательное положение. Это движение используется преимущественно при нарезании зубчатых колес методом обката на зубофрезерных или зубодолбежных станках.

Дифференциальное движение алгебраически добавляется к какому-либо движению инструмента или заготовки. Для суммирования движений применяют дифференциальные механизмы. Дифференциальные движения применяют в затыловочных, зубофрезерных и других станках.

Вспомогательные движения

Вспомогательные движения — способствуют осуществлению процесса резания, но не участвуют в нём непосредственно. Виды вспомогательных движений:

— наладка станка;

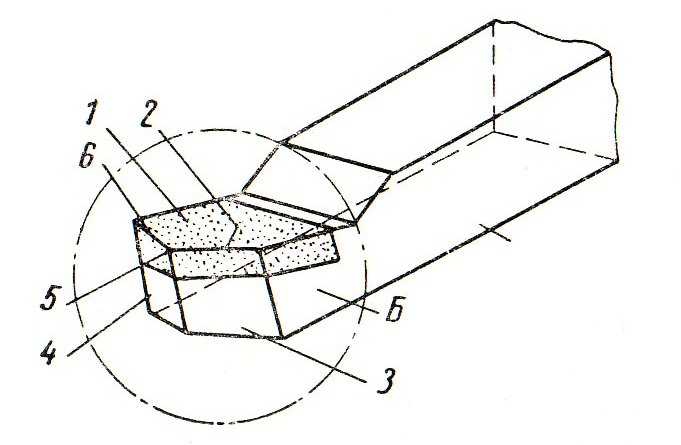
— задача режимов резания;

— установка ограничителей хода в соответствии с размерами и конфигурациями заготовок;

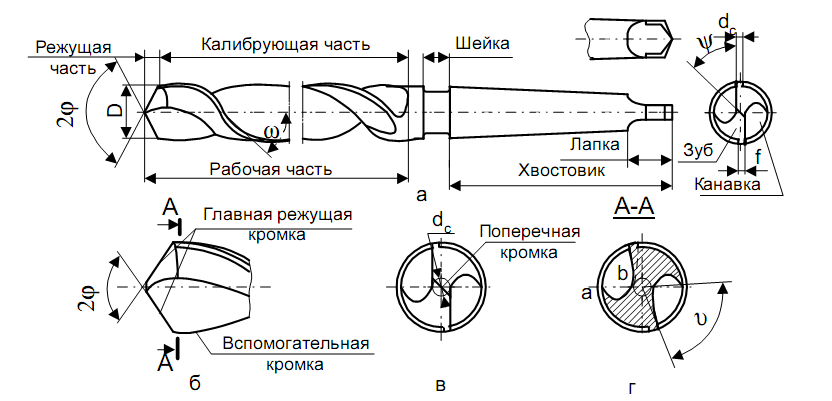
— управление станком в процессе работы;

— установка заготовки, снятие готовой детали;

— установка и смена инструмента и прочие.



1–передняя поверхность; 3–главная и 4–вспомогательная задние поверхности 2–главная и 6–вспомогательная режущие кромки; 5–вершина резца.

19.

20. Расчет машинного времени при сверлении

Машинное (основное) время – время, включающее в себя время формообразования, определяемое производительностью формообразования и площадью обрабатываемой поверхности, а также время между началом резания и началом формообразования, и время перебега.

Основные параметры для определения основного машинного времени th при сверлении в сплошном материале и рассверливании.

Основное технологическое время рассчитывается по формуле:th=L/f\*n

th Основное машинное время [мин]

L Общий ход сверла [мм] L= l+la+lu

l Толщина заготовки [мм]

la Врезание [мм]

lu Длина перебега [мм]

f Подача [мм/об]

n Частота вращения [об/мин]

21. Назначение переднего угла

Назначение переднего угла g — уменьшить деформацию срезаемого слоя и облегчить сход стружки.

Влияние величины переднего угла на условия резания: увеличение угла g облегчает процесс резания, снижая силы резания.

Однако в этом случае снижается прочность режущего клина и ухудшается теплоотвод в тело резца.

Уменьшение угла g повышает стойкость резцов, в том числе размерную.

22. Передний угол выбирается из предпосылок: с одной стороны он должен как можно больше облегчать процесс резания, с другой – обеспечивать достаточную прочность режущего клина инструмента. Задний угол выбирается из тех же предпосылок, что и передний угол.

23. Схемы фрезерования и их применение

При цилиндрическом фрезеровании ось фрезы параллельна обрабатываемой поверхности; работа осуществляется зубьями, расположенными на цилиндрической поверхности фрезы.

При торцовом фрезеровании ось фрезы перпендикулярна к обработанной поверхности; в работе участвуют зубья, расположенные как на торцовой, так и на цилиндрической поверхности фрезы.

Торцовое и цилиндрическое фрезерование можно выполнять двумя способами: встречным фрезерованием, когда направление подачи s противоположно направлению вращения фрезы, и попутным фрезерованием, когда направление подачи s совпадает с направлением вращения фрезы.

Для фрезерования заготовку устанавливают и закрепляют на столе станка. В единичном и мелкосерийном производстве для этого применяют универсальные приспособления (машинные тис ки, прижимные планки и т. д.), а в серийном и массовом — специальные приспособления.

При фрезеровании на горизонтально-фрезерных станках, как правило, используют продольную Sпр и реже поперечную Sп и вертикальную SB подачи. На вертикально-фрезерных станках ис пользуют продольную и поперечную подачи в зависимости от пространственного расположения обрабатываемой поверхности, а вертикальную подачу практически не используют. Вертикаль ные поверхности на горизонтально-фрезерных станках обрабатывают торцовыми насадными фрезами или фрезерными головками, а на вертикально-фрезерных — концевыми фрезами.

24. Радиус округления ? и его влияние на процесс резания

Увеличение радиуса закругления вершины резца способствует повышению скорости резания, так как повышает теплоотводящую способность резца. При радиусной форме передней поверхности резца скорость резания может быть несколько большей, чем при плоской; это объясняется тем, что в первом случае стружка деформируется меньше, чем во втором. Увеличение поперечного сечения резца способствует повышению допускаемой им скорости резания, так как одновременно с увеличением сечения резца возрастает его способность поглощать теплоту резания

25. Главный угол в плане φ — угол между проекцией главной режущей кромки резца на основную плоскость и направлением его подачи. Влияет на стойкость резца и скорость резания. Чем меньше φ, тем выше его стойкость и допускаемая скорость резания. Однако при этом возрастает радиальная сила резания, что может привести к нежелательным вибрациям.

Вспомогательный угол в плане φ1 — угол между проекцией вспомогательной режущей кромки резца на основную плоскость и направлением его подачи. Влияет на чистоту обработанной поверхности. С уменьшением φ1 улучшается чистота поверхности, но возрастает сила трения.

Угол наклона главной режущей кромки λ — угол между главной режущей кромкой и плоскостью, проведенной через вершину резца параллельно основной плоскости. Влияет на направление схода стружки.

26. Факторы резания и геометрия среза

Толщина среза а и ширина b не в одинаковой степени влияют на силу резания. Сила резания возрастает пропорционально b, но отстает от увеличения а. Отставание роста силы резания от увеличения толщины среза можно объяснить следующим:

С увеличением толщины среза нагрузка на единицу длины режущего лезвия возрастает. В связи с этим увеличивается температура резания, что приводит к уменьшению сил трения, усадки стружки и снижению сопротивления обрабатываемого материала пластическому деформированию. Пластические деформации и напряжения распределяются по толщине стружки неравномерно. Они значительно больше в слоях, прилегающих к передней поверхности лезвия инструмента. Поэтому увеличение толщины среза приводит к относительному уменьшению слоя с максимальными деформациями. Кроме того, сила трения по задней поверхности лезвия, как одна из слагаемых при расчете сил резания, с изменением толщины среза

остается неизменной или изменяется очень мало

27. Факторы и параметры процесса резания

Т.к. факторов, влияющих на процесс резания много, то их принято делить на 4-е группы.

1) Факторы относящиеся к обрабатываемому материалу (заготовка, парода, влажность, температура, плотность и вид резания, т.е. положение лезвия резца относительно к волокнам).

2) Факторы, относящиеся к инструменту: линейные и угловые параметры, характеристика материала инструмента: марка, термообработка, качество подготовки инструмента, конструктивные особенности.

3) Факторы, относящиеся к станку: точность изготовления узлов и элементов станка. Жесткость системы Станок-Инструмент-Деталь. Вибрации, скорости движения инструмента и заготовки, точность базирования заготовки и настройки её на размер.

4) Факторы, характеризующие процесс резания в целом: фактические углы резания, силовые показатели, мощность резания, силы трения на резце, точность обработки детали, шероховатость обработанной поверхности, износ и затупление инструмента.

28. Современное представление стружкообразования, зоны деформации

ну короче, стружка выделяется и в связи с этим выделяется тепло, часть которого уходит со стружкой, а другая часть остается в инструменте. Из-за этого инструмент трпит деформацию. Терпила короче. вообще хз, как то так

29. Источники тепла на контактных площадках инструмента и формируемые ими тепловые поля в режущем клине

Основными источниками теплоты при резании являются: пластические деформации материала в зоне основных пластических деформаций OLM, в результате которых образуется теплота деформации Qд; трение стружки по передней поверхности, в результате которой образуется теплота трения по передней поверхности Qтп; трение обрабатываемого материала по задней поверхности, в результате чего образуется теплота трения по задней поверхности Qтз.

30. Влияние различных факторов на наростообразование

Контакт стружки с передней поверхностью происходит в специальных условиях и отличаются рядом особенностей. Поверхность срезаемой стружки, соприкасающаяся с передней поверхностью, бывает чистой, т. е. Свободной от каких – либо химических соединений, что может вызвать между контактными поверхностями адгезию. На передней поверхности инструмента образуется застойная зона заторможенного металла. В определенных условиях заторможенный слой металла перестает двигаться по передней поверхности. На него насаждаются следующие слои и образуется клинообразная относительно неподвижная зона обрабатываемого материала, расположенная между стружкой, передней поверхностью и поверхностью резания. Это явление называется наростообразованием, а заторможенный слой – наростом.

Важнейшим техническим и экономическим показателем процесса механической обработки является стойкость инструмента. Стойкостью называется время работы инструмента между переточками.

Стойкость инструмента:

а — зависимость износа от времени работы резца,

б — радиальный износ резца,

в — влияние скорости резания на интенсивность износа резца,

г — зависимость стойкости от скорости резания,

д — зависимость скорости резания от стойкости в логарифмических координатах

Стойкость инструмента T – время непрерывной работы инструмента до его затупления (между двумя переточками). Момент затупления инструмента устанавливают с помощью критерия износа. Под критерием износа затупления понимают сумму признаков, при которых работа инструментом должна быть прекращена. Используют два критерия: оптимальный критерий износа инструмента и критерий технологичного износа.

Допускаемый износ инструмента определяется, если провести касательную к кривой h3 доп , а время до достижения величины h3, является стойкостью – Т.

31. Очаги износа

В зависимости от материалов заготовки и инструмента, элементов режима резания, геометрических параметров инструмента и других условий обработки резцы изнашиваются по-разному.

Износ по передней поверхности в виде лунки образуется при обработке пластичных сталей с устойчивым наростом, защищающим режущую кромку.

Чаще всего этот вид износа наблюдается при работе с большими сечениями среза, а также при завышенных скоростях резания. Лунка износа характеризуется шириной и глубиной лунки , размеры которых увеличиваются с течением времени работы инструмента. Длина лунки изменяется незначительно.

Износ по задней поверхности образуется в виде площадки на задней поверхности, выходящей на вершину и вспомогательную заднюю поверхность. Площадка часто имеет четко выраженный рельеф в виде зубчиков и неравномерную высоту. Износ в виде фаски на задней поверхности чаще всего образуется при обработке хрупких материалов, а также вязких сталей, обладающих большим упругим последствием.

Сбалансированный износ (износ по передней и задней поверхностям) имеет место при обработке сталей, характеризующихся как истирающей способностью, так и склонностью к наклепу. В этом случае размеры лунки на передней поверхности и высота фаски на задней поверхности увеличиваются одновременно. Ширина ленточки на передней поверхности постепенно уменьшается и при чрезмерно большой глубине лунки возникает опасность поломки режущей кромки.

Радиальный износ. С увеличением высоты фаски износа по задней поверхности фактическое положение вершины резца смещается от оси заготовки (рис. 34). Соответственно, фактический диаметр обработанной поверхности становится больше расчетного.

При чистовых операциях допустимое смещение вершины (радиальный износ) должно быть регламентировано по условиям точности обработки.

Стойкость резца, соответствующая определенной величине износа в радиальном направлении, называется размерной стойкостью. Период размерной стойкости инструмента особенно важен в автоматических линиях, нормальная работа которых возможна при условии стабильной работы режущего инструмента в течение заданного периода времени (обычно смены).

32. Скорость, допускаемая режущими свойствами инструмента

Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструмента (Vдоп), это скорость, которая выбирается исходя из режущих свойств инструмента для обеспечения заданного периода стойкости при принятом критерии износа.

Рассмотрим влияние различных факторов на допускаемую скорость резания. Независимо от вида механической обработки все факторы,

повышающие температуру резания и износ инструмента, будут вызывать снижение допускаемой скорости резания.

33. Критерии отказа режущего инструмента

Критерий отказа режущего инструмента определяется в зависимости от требований к обработке при выполнении конкретной технологической операции. Например, на операциях предварительной обработки с невысокими требованиями к шероховатости поверхности и точности размеров критериями отказа могут быть приняты предельно допустимые значения износа инструмента по задней поверхности лезвия, определенные по условию его рациональной эксплуатации, значения силы резания. На операциях окончательной обработки режущим инструментом, где основными требованиями к обработке являются допуски размеров формы и расположения обработанных поверхностей, критерием отказа может быть принято их предельно допустимое значение. Критерий затупления режущего инструмента - частный случай критерия отказа характеризуется значением износа инструмента, преимущественно по задней поверхности лезвия.

34. Соотношение между скоростью и стойкостью

следует, что при увеличении скорости резания стойкость твердосплавного резца сначала уменьшается, затем увеличивается и вновь уменьшается при этом чем больше твердость обрабатываемого металла, тем меньше величина критических скоростей, соответствующих точкам перегиба

35. Зависимость стойкости от скорости

С возрастанием скорости, требуется соответсвенно большая стойкость. Т.к при увелечение стойкости увеличивается температура резания, которая влияет на диформацию инструмента.

36. Основные геометрические особенности сверла

Сверление является одним из распространенных методов предварительной обработки отверстий на токарных станках. В зависимости от конструкции и назначения различают сверла: спиральные, перовые, для глубокого сверления, центровочные, эжекторные и др. Наибольшее распространение получили спиральные сверла (На рисунке сверла: а - спиральное с коническим хвостовиком, б - спиральное с цилиндрическим хвостовиком, в - для глубокого сверления). Сверло имеет: две главные режущие кромки, образованные пересечением передних винтовых поверхностей канавок, по которым сходит стружка, с задними поверхностями, обращенными к поверхности резания; поперечную режущую кромку (перемычку), образованную пересечением обеих задних поверхностей; две вспомогательные режущие кромки, образованные пересечением передних поверхностей с поверхностью ленточки. Ленточка сверла - узкая полоска на его цилиндрической поверхности, расположенная вдоль винтовой канавки и обеспечивающая направление сверла при резании. Угол наклона винтовой канавки ? угол между осью сверла и касательной к винтовой линии по наружному диаметру сверла (?=20-30 градусам). Угол наклона поперечной режущей кромки (перемычки) ? - острый угол между проекциями поперечной и главной режущих кромок на плоскость, перпендикулярную оси сверла (?=50-55 градусам). Угол режущей части (угол при вершине) 2? - угол между главными режущими кромками при вершине сверла (?=118 градусам). Передний угол ? - угол между касательной к передней поверхности в рассматриваемой точке режущей кромки и нормалью в той же точке к поверхности вращения режущей кромки вокруг оси сверла. По длине режущей кромки передний угол ? является величиной переменной. Задний угол ? - угол между касательной к задней поверхности в рассматриваемой точке режущей кромки и касательной в той же точке к окружности ее вращения вокруг оси сверла. Задний угол сверла - величина переменная: ?=8-14 градусов на периферии сверла и ?=20-26 градусов - ближе к центру сверла.

37. Расчет машинного времени при точении

Машинное (основное) время – время, включающее в себя время формообразования, определяемое производительностью формообразования и площадью обрабатываемой поверхности, а также время между началом резания и началом формообразования, и время перебега (+ фотка)