Дата:29.09.2021 г.

Преподаватель: Тюлин С.О.

Группа: 2ТМ

Дисциплина: ОП.04 Материаловедение

Пара: 4-я

Тема: 2.3 Чугуны

Цель занятия образовательная: ознакомить студентов с классификацией чугунов, их структурой, свойствами, маркировкой по стандарту, применением в автомобилестроении

Цель занятия воспитательная: вызвать интерес у студентов к использованию на практике полученных знаний и умений; развивать у них интерес к выбранной специальности, дисциплинированность, ответственность за выполняемую работу

Цель занятия развивающая: развитие аналитического и логического мышления студентов

В начале занятия студенты выполняют практическое задание по анализу железоуглеродистых сплавов в процессе их медленного нагрева и охлаждения по диаграмме состояния «железо – цементит».

Задание:

1. Студенты получают задание и проводят анализ соответствующего железоуглеродистого сплава в процессе его медленного нагревания или охлаждения. Для ответа используется отдельно ксерокопия диаграммы, которая прилагается на рис.1. На ней необходимо будет указать свою фамилию и инициалы, шифр учебной группы, а также выполнить необходимые изображения. Отвечать необходимо письменно (разборчиво) на прилагаемом бланке (рис.2). В случае невозможности распечатать бланк ответов его можно оформить на отдельном листке рукописным вариантом.
2. Последовательность ответа на задание:

- дать определение заданному сплаву; - провести на диаграмме «железо-углерод» линию этого сплава и отметить критические точки там, где линия сплава пересекла линии диаграммы; - пояснить процессы, которые происходят в этом сплаве при его медленном нагревании с указанием линий диаграммы, температур и структур (дать им определение).

3. С момента получения задания студенту дается 40 минут на ответ и отправку его преподавателю. После выполнения задания бланк ответа и бланк диаграммы с построенной линией сплава и критическими точками необходимо переснять и отправить мне на почту: [sergtyulin@mail.ru](https://e.mail.ru/addressbook/view/u-p2RucLdR)

В случае невозможности своевременно переслать бланки ответа и диаграммы студент отвечает по данной работе устно в телефонном режиме в период проведения ближайшей консультации – 30.09.21 (14.15÷15.15). Ответы, присланные позже отведенного времени, не принимаются и опрос по данной работе будет также проходить устно. Марка сплава при этом может быть другой, как и условия температурного режима.

4. Задание выполняется по двум вариантам. Студенты выбирают свой вариант по таблице 1.

Таблица 1 – Список учебной группы 2ТМ и номера вариантов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Фамилия, имя, отчество студента | № варианта |
| 1. | Аноров Александр Антонович | 1 |
| 2. | Болотов Александр Григорьевич | 2 |
| 3. | Борох Павел Дмитриевич | 1 |
| 4. | Боханцев Андрей Иванович | 2 |
| 5. | Бояков Дмитрий Сергеевич | 1 |
| 6. | Веняминов Григорий Юрьевич | 2 |
| 7. | Герасименко Денис Олегович | 1 |
| 8. | Давыдов Кирилл Павлович | 2 |
| 9. | Кипоть Данил Александрович | 1 |
| 10. | Козаков Даниил Александрович | 2 |
| 11. | Марцинев Кирилл Александрович | 1 |
| 12. | Марченко Денис Сергеевич | 2 |
| 13. | Новак Богдан Евгеньевич | 1 |
| 14. | Переверзев Александр Русланович15) Поливянов – Конотопский Егор Александрович | 2 |
| 15. | Поливянов – Конотопский Егор Александрович | 1 |
| 16. | Притков Данил Русланович | 2 |
| 17. | Рыбин Кирилл Игоревич | 1 |
| 18. | Свищёв Илья Алексеевич | 2 |
| 19. | Сесь Дмитрий Русланович | 1 |
| 20. | Сидоров Владислав Игоревич | 2 |
| 21. | Сухобок Николай Николаевич | 1 |
| 22. | Сычев Данил Эмильевич | 2 |
| 23. | Токарь Максим Николаевич | 1 |
| 24. | Щербатенко Денис Сергеевич | 2 |

Задание для варианта № 1

Пояснить процессы, происходящие в железоуглеродистом сплаве с содержанием углерода 1,25 % при его медленном нагревании от комнатной температуры до расплавленного состояния в следующей последовательности: - дать определение заданному сплаву; - провести на диаграмме «железо-углерод» линию этого сплава и отметить критические точки там, где линия сплава пересекла линии диаграммы; - пояснить процессы, которые происходят в этом сплаве при его медленном нагревании с указанием линий диаграммы, температур и структур (дать им определение).

Задание для варианта № 2

Пояснить процессы, происходящие в железоуглеродистом сплаве с содержанием углерода 0,25 % при его медленном охлаждении от расплавленного состояния до комнатной температуры в следующей последовательности: - дать определение заданному сплаву; - провести на диаграмме «железо-углерод» линию этого сплава и отметить критические точки там, где линия сплава пересекла линии диаграммы; - пояснить процессы, которые происходят в этом сплаве при его медленном охлаждении с указанием линий диаграммы, температур и структур (дать им определение).

 Рисунок 1 – Диаграмма состояния сплавов «железо-углерод»

Бланк ответа на задание по анализу железоуглеродистого сплава диаграммы «железо-углерод»

Студента группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Фамилия, инициалы студента)

Вариант № \_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выполнения работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Подпись студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рисунок 2 – Бланк ответа практического занятия № 1

Примечание: в случае недостаточности места при ответе на одной странице ответ можно продолжить на обратной стороне бланка.

Лекция по теме «Чугуны»

Классификация чугунов, их структура, свойства, маркировка по стандарту, применение в автомобилестроении

Выплавленный в доменных печах чугун в зависимости от вида содержащегося углерода делится на белый (передельный) и серый (литейный).

Белым (передельным) называется чугун, в котором углерод находится в виде цементита. Он имеет в изломе белый цвет (поэто­му его называют белым), обладает высокой твердостью (НВ 550) и хрупко­стью, не поддается механической обработке. Белый чугун составляет около 80 % всех выплавляемых чугунов и идет в основном для пе­ределки в сталь, а 5 % для приготовления ковкого чугуна.

Серым (литейным) называется чугун, в котором углерод на­ходится в виде пластинчатого графита. Он имеет в изломе серый цвет (поэтому его называют серым), обладает меньшей твердостью и хрупкостью, чем белый чугун, поддается механической обработке. Механические свойства чугуна зависят от его металлической основы, а также формы и размеров графита. В сером чугуне графит в виде пластинок, которые представляют собой трещины в металлической основе, поэтому они сильно снижают его прочность и пластичность.

Различают следующие марки серого чугуна (ГОСТ 1412-85): СЧ 10, СЧ 15, СЧ 18, СЧ 20, СЧ 24, СЧ 25. Буквы СЧ в марке обозначают серый чугун, двузначная цифра соответствует пределу прочности при растяжении σв (МПа, кгс/мм2). Например, марка СЧ 18 показывает, что чугун этой марки имеет σв*=*180 МПа или 18 кгс/мм2. Применение: впускные и выпускные трубопроводы, гильзы и блоки цилиндров, маховики, тормозные барабаны, картера коробок передач.

*Модифицированный чугун*получают путем введения в жидкий серый чугун перед разливкой специальных элементов, называемых модификаторами, например, алюминия, кремния, кальция и др. Они увеличивают количество центров кристаллизации и, следовательно, измельчают графит.

Поэтому модифицированный чугун имеет по­вышенную прочность, лучшую стойкость против образования трещин и меньшую хрупкость, чем обычные серые. Все высшие марки серого чугуна (СЧ30, СЧ35, СЧ40, СЧ45) получают методом модифицирования. Применение: головки блоков цилиндров, коленчатые валы.

*Высокопрочным*называется серый чугун, содержащий шаровид­ный графит. Его получают введением в жидкий серый чугун магния, церия и висмута. Добавка их в расплавленный серый чугун, содержащий пластинчатый графит, превращает его в шаровидный. Таким образом, металлическая основа этого чугуна становится менее разобщенной. Высокопроч­ный чугун имеет более высокие механические свойства, чем обыч­ный серый, модифицированный и ковкий чугуны, а также среднеуглеродистая сталь.

 В настоящее время выплавляют 10 марок высокопрочного чу­гуна (ГОСТ 7293-85): ВЧ 38, ВЧ 42, ВЧ 45, ВЧ 50, ВЧ 50, ВЧ 60, ВЧ 70, ВЧ 80, ВЧ 100 и ВЧ 120. Буквы ВЧ обозначают высокопрочный чугун. Цифры — предел прочности на растяжение σв (МПа, кгс/мм2). Например, ВЧ 42, показывает, что он имеет σв=420 МПа или 42 кгс/мм2.

Наиболее распространен магниевый чугун, обладающий высокими механическими свойствами, что позволяет использовать его вместо ковкого чугуна при изготовлении ответственных деталей машин: коленчатых валов, картеров, шатунов, поршневых колец, коромысел клапанов, ступиц колес и т.п.

*Ковкий чугун - э*то ус­ловное название более мягкого и вязкого чугуна, чем серый, полу­чаемого из белого чугуна в результате длительного отжига (нагрев в печах, выдержка при заданной температуре и медленное охлаждение). Графит приобретает хлопьевидную форму, которая менее разобщает металлическую основу чугуна. Суще­ствуют следующие марки ковкого чугуна (ГОСТ 1215-85): КЧ 30-6, КЧ 33-8, КЧ 35-10, КЧ 37-12, КЧ 45-6, КЧ 50-4, КЧ 56-4, КЧ 60-3, КЧ 63-2. Буквы КЧ в марке означают сокращенное название ковкий чугун, две первые цифры — предел прочности на растяже­ние (МПа, кгс/мм2), одна или две последние цифры — относительное удли­нение (%).

Ковкий чугун обладает хорошими механическими свойствами и высокой стойкостью к коррозии. В автомобилестроении из него изготов­ляют картера главных передач и задних мостов, чашки дифференциала.

*Антифрикционными*называются износостойкие чугуны, облада­ющие низким коэффициентом трения. Из них изготовляют детали, работающие в условиях трения скольжения: подшипники скольже­ния, их вкладыши, сальники и другие подобные де­тали.

Антифрикционные чугуны имеют марки (ГОСТ 1585-85): АЧС-1, АЧС-2, АЧС-3, АЧС-4, АЧС-5, АЧС-6, АЧК-1, АЧК-2, АЧВ-1, АЧВ-2. Буквы АЧ означают антифрикционный чугун, а буквы С, К и В — базовый чугун (серый, ковкий и высокопрочный), на осно­ве которого он получен, цифра — условный номер.

Вопросы для самопроверки (законспектировать):

1. Как получается модифицированный чугун?

2. Как получается высокопрочный чугун?

3.Как получается ковкий чугун?

4. Расшифруйте марки следующих чугунов: СЧ 25, ВЧ40, КЧ35-10.