

Задание по материаловедению 24-25 группы 20.05.2020

Учебник можно найти в интернете

[Материаловедение | а. м. адаскин, в. м. зув](#)

academia-moscow.ru>ftp_share...fragments/fragment...

Адаскин А. М. *Материаловедение* (металлообработка) : учеб. пособие для. ... © Адаскин А. М., Зув В. М., 2008
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2012 ISBN 978-5-4468-0032-2 ©

1. Сделайте конспект

2. Готовые задания присылайте на электронную почту

Убедительная просьба свои работы подписывать своей фамилией, ставить дату занятия, тему занятия

Конструкционные стали общетехнического назначения.

Группы сталей по их назначению:

- конструкционные (общетехнического назначения)
- инструментальные
- специального назначения

К конструкционным сталям относятся *строительные и машиностроительные* стали.

Строительные стали – это стали обыкновенного качества (Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6).

Содержание углерода в них не большое, поэтому они обладают хорошей свариваемостью, но имеют не высокие твердость и предел прочности.

Применение: для изготовления сварных, клепанных и болтовых конструкций (строительные балки, фермы, конструкции подъемных кранов, каркасы и т.д.).

Эти стали применяют в основном в состоянии поставки без упрочняющей термической обработки.

Стали поставляются металлургическими заводами в виде горячекатанного проката (балок, прутков, швеллеров, уголков, листов, поковки и т.д.).

Эти стали иногда используют в машиностроении для некоторых малонагруженных и сварных деталей машин: осей, валов, втулок, заклепок ит.д., а так же сварных корпусов и станин.

Машиностроительные стали – это углеродистые и легированные стали, содержащие от 0,08 – 0,1 до 0,7 % углерода.

Применение: для изготовления деталей машин.

Углеродистые стали производят *качественными*, а *легированные* – *качественными, высококачественными, особовысококачественными*.

Основное преимущество легированных сталей общетехнического назначения перед углеродистыми – в их большей прокаливаемости. Поэтому легированные стали применяют только для деталей, которые подвергают термической обработке.

Область их применения: детали большого сечения, нетехнологичные детали, склонные к деформации при термической обработке.

Цементуемые стали - это углеродистые и легированные стали, содержащие до 0,3 % углерода. Для них основным способом упрочнения является цементация или нитроцементация. Это способ упрочнения используют для деталей, работающих в условиях повышенного изнашивания и динамических (ударных) нагрузок (зубчатые колеса, кулачки и т.д.). Работоспособность этих деталей зависит от свойств как поверхностного слоя, так и сердцевины.

Углеродистые стали 10, 15, 20, 25 применяются для малонагруженных деталей машин небольшого сечения и простой формы. Предел текучести сердцевины сталей не высок – до 300 МПа.

Низколегированные хромистые, марганцовистые и хромованадиевые стали – 15X, 20X, 15Г, 15ХФ и др. – используют для деталей сечением до 35 – 40 мм. Твердость сердцевины после термической обработки составляет 35 -38 HRC, предел текучести достигает 500 – 600 МПа.

Среднелегированные никельсодержащие стали (12ХН3А, 12Х2Н4А, 18Х2Н4МА и др.), а так же менее легированные стали с титаном (18ХГТ, 25 ХГТ, 30 ХГТ) применяют для крупных деталей сечением 80 – 100 мм и более, работающих в условиях повышенного трения, динамических нагрузок и высоких контактных напряжений. Предел текучести около 700 МПа.

Улучшаемые стали - это углеродистые и легированные стали, содержащие до 0,3 – 0,55 % углерода. Для них основным способом упрочнения является улучшение (закалка и высокий отпуск), обеспечивающее получение структуры сорбита.

Углеродистые улучшаемые стали 35, 40, 45, 50, 55 имеют низкую прокаливаемость (до 10 – 15 мм). В улучшенном состоянии они **применяются** для изготовления деталей небольшого сечения и простой формы. В отожженном или нормальном состоянии эти стали используют для изготовления деталей большого сечения, работающих при не высоких нагрузках.

Из сталей 40, 45, 50, 55 производят так же детали, отдельные части (поверхности) которых работают на износ (шейки и шлицы валов, зубья шестеренок). Эти поверхности подвергают местной закалке NDX/**Хромистые** (35X, 40X, 45X, 50X) и **марганцовистые** (35Г, 40Г, 45Г, 40Г2, 45Г2) стали являются наиболее дешевыми среди легированных и применяются для средненагруженных деталей сечением до 30 -35 мм.

Хромомарганцевые (35ХГ2), хромокремниевые (33ХС, 40ХС) и хромокремнемарганцевые (хромансилы 30ХГСА, 35ХГСА) стали имеют более глубокую прокаливаемость и приобретают после улучшения высокие прочностные свойства в деталях большего сечения – до 60 -70 мм.

Хромоникелиевые стали (40ХН, 45ХН, 50ХН) используются для изготовления деталей с диаметром сечения до 70 мм, а хромоникельмолибденовые (30ХН2МА, 38ХН3МА, 40ХН2МА, 40Х2Н2МА) – до 100 мм и более. Эти стали предназначены для крупных деталей ответственного назначения (валы и роторы турбин, нагруженные детали компрессоров и др.).

Хромомолибденоалюминиевая сталь 38Х2МЮА применяется для деталей, подвергаемых после улучшения азотированию. Это детали, работающие в условиях повышенного износа (гильзы цилиндров двигателей, шестерни, шпиндели шлифовального станка и т.л.).

Рессорно – пружинные стали предназначены для изготовления рессор, пружин и других упругих элементов. **Основные требования** к ним – высокий предел упругости, что гарантирует отсутствие пластической деформации при нагрузках.

В качестве **пружинных** применяют углеродистые и легированные стали с 0,6 – 0,8 % углерода.

Детали подвергают закалке и среднему отпуску (420 - 480 °С).

Углеродистые стали марок 65, 70, 75 обеспечивают необходимые свойства при невысоких напряжениях в изделиях небольшого сечения. Предел упругости этих сталей 630 -700 МПа.

Марганцовистые стали 60Г, 65Г, предел упругости 630 -660 МПа. Имеют большую прокаливаемость и могут использоваться для деталей большого сечения.

Кремнистые 55С2, 60С2 и **кремнемарганцевые** 60С2Г стали. Предел упругости этих сталей до 840 - 940 МПа приобретают после термической обработки. Широко применяются для изготовления нагруженных пружин и рессор автомобилей, тракторов, железнодорожных вагонов.

Хромомарганцевые 50ХГА и **хромованадиевые** 50ХФА, 50ХГФА стали, имеют лучшие технологические свойства при тех же значениях предела упругости, хорошая теплостойкость делает их пригодными не только для изготовления пружин и рессор автомобилей, но и для клапанных пружин, работающих при нагреве до 300 – 350 °С.

Шарикоподшипниковые стали предназначены для изготовления деталей подшипников качения (наружных и внутренних колец, шариков, роликов). Рабочие поверхности этих деталей работают в условиях знакопеременных нагрузок, испытывают высокие контактные напряжения. Эти стали должны обладать высокой твердостью (62 – 66 HRC), которая достигается при высоком содержании углерода – около 1 %. Их закаливают от 820 – 850 °С в масле и проводят низкий отпуск при 150 – 170 °С, структура после обработки – мартенсит отпуска. Содержание вредных примесей должно быть низким ($S < 0,02 \%$, $P < 0,027 \%$), иначе резко снижается долговечность подшипников.

Маркировка: первая буква Ш – сталь шарикоподшипниковая; вторая буква Х и стоящие после нее цифры указывают на содержание хрома. Несмотря на весьма малое содержание вредных примесей, буква а в конце марки не ставится, остальные легирующие элементы обозначаются так же, как в конструкционных сталях.

Сталь ШХ15 – содержит 1 % углерода и 1,5 % хрома – широко используется.

ШХ15СГ – более легированная сталь – для деталей больших сечений.

ШХ15-ШД и ШХ15СГ-ШД – особовысококачественные стали с минимальным содержанием вредных примесей для детали подшипников особо ответственного назначения.

Эти стали подвергают последовательно двойному переплаву: электрошлаковому (Ш) для удаления серы и вакуумно – дуговому (Д) для удаления газов.

Автоматные стали – это стали повышенной обрабатываемости резанием. При их обработке достигается высокая производительность, обеспечивается малая шероховатость обработанной поверхности, хорошее стружкоотделение. Применяют в массовом производстве для изготовления деталей на станках – автоматах (винтов, шпилек, болтов, гаек, мелких деталей сложной конфигурации и т.п.).

Хорошая обрабатываемость резанием достигается за счет повышенного содержания в них серы (до 0,08 – 0,35 %) и фосфора (0,06 - 0,15 %). Сульфиды способствуют образованию при резании стружки надлома и получению низкой шероховатости обработанной поверхности, а так же оказывает смазывающее действие, уменьшая трение между обрабатываемой поверхностью, стружкой и инструментом, что повышает стойкость режущего инструмента. Однако сера и фосфор снижают вязкость и пластичность сталей, поэтому они имеют пониженную прочность и склонны к хрупкому разрушению.

Улучшение обрабатываемости сталей резанием достигается так же введением в них свинца (0,15 – 0,3 %), селена (0,04 - 0,1 %) и кальция, при этом механические свойства сохраняются достаточно высокими.

Маркировка: буква А, которая ставится в начале марки, и цифры, показывающие среднее содержание углерода в сотых долях процента (А12 – автоматная сталь, среднее содержание углерода – 0,12 %). Марганец обозначается буквой Г (если его количество в стали более 1 % - А40Г), свинец – буквой С, селен – буквой Е. Кальцийсодержащие стали обозначают буквами АЦ (АЦ40).

В промышленности России нашли применение **кальцийсодержащие стали**.

Они лишены недостатков автоматных сталей. Повышенная обрабатываемость достигается за счет образования в зоне резания кальцийсодержащего слоя толщиной несколько мкм, играющего роль внутренней смазки и препятствующего образованию адгезии. Наличие кальция в стали приводит при определенных скоростях резания к возникновению на поверхности инструмента отложений, предотвращающих и компенсирующих износ. Из кальцийсодержащих сталей изготавливают термически упрочняемые детали – шестерни, валы и т.п.