

18613

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
669.017 А39 ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ

Г. В. Акимов и Г. П. Акимови

ЕДИНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ СОЮЗА ССР

часть I и II

==

3

1945

Издательство
Академии Наук СССР

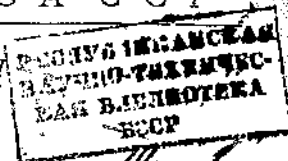
669.017

Е 33

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

А 39

ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ



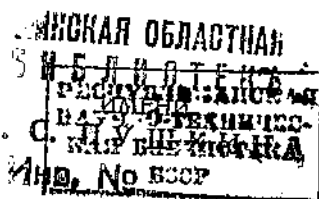
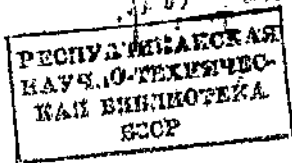
Чл.-корр. Г. В. АКИМОВ
и канд. техн. наук К. И. АКИМОВА

ДЕП 01

ЕДИНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МАШИНОСТРОЕНИЯ СОЮЗА ССР

(ПРОЕКТ)

часть I и II



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1945 ЛЕНИНГРАД

65398

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
АН СССР № 2154*

Технический редактор Е. Симкина

Подписано к печ. 8/IX 1945 г. А22220.
Печ. л. 13 $\frac{1}{2}$. Уч.-изд. л. 20. Тираж 5 000.
Заказ 165

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР
Москва, Шубинский пер., 10.

от
те
ма
ис
мс
да
сл
хо

ст
но
ра
ма
на
ра
ра
ни
ме
ст
ев
тя
ст
но
ра
но
мо
ни
сп
и
но
ва
но
во
л
с
но
л
н
с
ф
р
з
е
у

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране вопросы, связанные с упорядочением той или иной отрасли техники, и прежде всего вопросы классификации, рациональной терминологии и правильного построения системы стандартов имеют громадное значение. Социалистический характер нашего хозяйства позволяет использовать все выгоды единообразия стандартизации в степени, немыслимой для капиталистических стран. Общегосударственный характер стандартов и возможность построения их на действительно научных основах следует рассматривать как особенность стандартов социалистического хозяйства.

Очень важно рациональное построение системы стандартов в области металлических материалов. Почти все отрасли промышленности так или иначе связаны с производством или потреблением самых разнообразных металлов или сплавов. Число применяемых металлических материалов очень велико. Необходимо поэтому, чтобы существовала единая система стандартизации, обозначения и технической характеристики различных металлических материалов. Конечно, прежде всего такую работу нужно провести для машиностроения Советского Союза, понимая эту область достаточно широко и включая в нее такие отрасли машиностроения, как авиационная и танковая промышленности, производство вооружения и боеприпасов, транспортное и химическое машиностроение и т. д. Уже во время войны наша промышленность испытывала подчас тяжкие затруднения из-за неупорядоченности в этой области. Разнобой в стандартах, технических требованиях, системах обозначений мешал плановому и оперативному решению многих и многих вопросов с заказами, распределением металлов, переброской их из одной отрасли промышленности в другую и т. п. Эти же причины не позволяли в надлежащей мере использовать богатейший опыт передовых отраслей машиностроения. Не меньшее значение проблема построения рациональной единой спецификации металлических материалов машиностроения приобретает и для послевоенного периода. Предстоит грандиозная работа по восстановлению машиностроительной промышленности во временно оккупированных врагом областях, окончательному оформлению размещения машиностроения в различных промышленных районах и, особенно, в районах востока, организации правильной связи между машиностроением и металлургией. Вся эта огромная программа работ будет осуществлена быстрее, с меньшими затратами и с большим экономическим эффектом, если заранее будут разработаны научные основы по ряду важнейших узловых проблем машиностроения. Одной из таких проблем и является создание единой спецификации материалов машиностроения для всего Советского Союза. Резкое сокращение числа марок металлических материалов и полуфабрикатов, упрощение в обозначении материалов на чертежах и маркировки полуфабрикатов должны облегчить работу металлургических заводов и улучшить использование металла. Вместе с тем переход к единой спецификации на металлические материалы несомненно должен улучшить использование передового опыта применения металлов и облег-

чить работу конструкторских, технологических и плановых отделов предприятий.

В настоящее время техника располагает несколькими тысячами различных материалов. Не только в разных странах, но и в одной и той же стране один и тот же материал имеет несколько названий и обозначений в зависимости от завода, который его производит, завода, который его обрабатывает и, часто, завода, который его потребляет. Например, в США типичная нержавеющая сталь состава 0,1C, 18Cr, 8Ni носит следующие названия и марки: USS 18-8, Allegheny 22.0-KA-2, SS4, DHKA-2, Industrial № 188, Otisel 1, UHB и т. д.

Таким образом, в практике обращаются десятки тысяч названий и марок самых разнообразных металлических материалов, и разобраться во всем этом хаосе весьма трудно. Упорядочить эту область — это значит решить следующие задачи:

1. Найти простой и надежный принцип единообразного обозначения всех металлических материалов так, чтобы последние располагались по естественным группам. Иными словами, принцип обозначения (маркировки) должен соответствовать некоторой принятой классификации.

2. Из громадного числа металлических материалов выбрать наиболее выгодные как в техническом, так и в экономическом отношении материалы, причем в таком числе, чтобы они обслужили все отрасли машиностроения. Этот список, естественно, должен изменяться с течением времени, отражая прогресс в области металлических материалов, т. е. устаревшие сплавы должны заменяться более совершенными. Этот список (спецификация) должен составить основу стандарта металлических материалов.

3. Составить исчерпывающую техническую характеристику всех стандартизованных металлических материалов для наиболее широкого практического использования всех сведений, добытых наукой и техникой о металлических материалах.

Многочисленные попытки (спецификации SAE в США, DIN в Германии, BSA в Англии) не идут дальше составления некоторых рекомендаций, иногда ценных и имеющих практическое применение, но еще очень далеких от решения поставленной выше задачи. Вышеупомянутые страны не имеют также сколько-нибудь полных классификаций металлических материалов и единообразной и рациональной системы их обозначений. Международная стандартная ассоциация (ISA) также не дала до сих пор в этой области сколько-нибудь ощутительных результатов. Очевидно, стихия рынка и закон конкуренции находят и здесь свое отражение. Каждая промышленная организация, как производящая металл, так и потребляющая его, создает свою собственную систему классификации, стандартизации и обозначения материалов. Например, в одной только автомобильной промышленности США разные предприятия General Motors, Ford и др. имеют разные спецификации и разные способы обозначения материалов; и это на ряду с частично применяемой стандартной спецификацией SAE (Общество автомобильных инженеров), специально разработанной для автомобильной промышленности. Аналогичная же картина наблюдается и в других странах. Несомненно, что полностью задача научной стандартизации металлических материалов может быть решена только в социалистической стране, где стихия рынка и конкуренция заменены плановой организацией. Однако никак нельзя считать эту работу в нашей стране решенной хотя в какой-то степени. Прежде всего отсутствует принятая всей машиностроительной и металлургической промышленностью единая система классификации и маркировки, не говоря уже о стандартной технической характеристике металлических материалов. Применяемые для разных металлических материалов системы явно неудовлетворительны. Так, например, ОСТ на углеродистые и легированные стали, а также многие ведомственные стандарты пытаются при помощи букв и цифр так составить марку (обозначение) металлического материала, чтобы послед-

няя полностью раскрывала химический состав стали. Порочность этого принципа доказывается простым примером: типичная жароупорная клапанная сталь должна по этой системе выразиться 16 знаками в виде 45X15H15B3C1.5MA. Сравнительно простые стали получают сложные и неудобно произносимые марки (например, 50C2GA для простой кремне-марганцевистой стали). Интересно отметить, что уже в самих ОСТ сделаны никак не оговоренные отступления от принятой системы составления марок. Марки должны быть выбиты на каждом прутке, на каждой поковке, трубе и т. д. и проставлены в чертежах. Такие сложные обозначения трудно запомнить и невозможно употреблять в разговорной речи. Неудивительно поэтому, что целые отрасли промышленности и отдельные предприятия имеют свои спецификации и свои способы обозначения, часто тоже крайне неудачные, а большей частью представляющие результат исторического наслоения различных способов обозначения. Есть спецификации, в которых, помимо четырех различных способов обозначений, применяются еще и иностранные марки трех различных стран, попавшие с «технической» помощью еще в начале 30-х годов. Многие заводы начинают произвольно сокращать и упрощать обозначения ОСТ, что тоже не способствует увеличению порядка. В результате получается путаница, стоящая государству огромных денег и сильно затрудняющая производство.

Не лучше обстоит дело и с цветными металлами. Здесь для медных сплавов принята система, также сводящаяся к сокращенному обозначению химического состава. Для простых сплавов, например оловянистой бронзы, простой латуни, получаются простые обозначения, но уже для тройных сплавов марки включают по три-четыре буквы и по пять-шесть цифр, т. е. тоже становятся слишком сложными, например, ЛЖМ58—1.5—0.8 или Из65—15—20. Для обозначения легких сплавов исключительно важной группы, так как на ней в значительной мере базируется авиационная промышленность, в СССР нет никакой системы. В ведомственных же стандартах применяются и обозначения, основанные на простых порядковых номерах, и иностранные марки, и марки, выражающие коэффициент крепости материала (вероятно, под влиянием совершенно неправильной системы DIN для углеродистой стали, основанной на разделении стали не по составу, а по прочности).

Помимо огромных неудобств и прямых убытков от этого разнообразия и путаницы, отсутствие единой системы создает негибкость, невозможность быстро использовать ресурсы одной отрасли промышленности в другой. Если одна и та же сталь применяется в разных отраслях промышленности под разными марками, то передача опыта, а при нужде и переброска партий материала или замена одного другим затрудняется; чтобы быстро осуществить это, нужно иметь под рукой спецификации и обозначения самых разнообразных отраслей промышленности. Таким образом, создание единой спецификации металлических материалов машиностроения — задача, назревшая уже давно. В военных условиях трудно было ставить вопрос о коренной переделке всей системы стандартизации металлических материалов. Ведь дело идет не просто об утверждении нового технического закона. Если принять какую-то новую систему, нужно соответственным образом изменить и все ведомственные и заводские спецификации, изменить маркировку всех полуфабрикатов на металлургических заводах, изменить все обозначения материалов на миллионах чертежей и технических документах. Поэтому новое решение вопроса о единой спецификации металлических материалов дело в высшей степени ответственное. Прежде всего надо со всей решительностью подчеркнуть два обстоятельства:

1. Новая спецификация должна быть единой, по крайней мере для всего машиностроения. Попытки создавать новые системы в рамках какой-либо одной отрасли машиностроения могут привести только к дальнейшему увеличению числа обращающихся в практике марок и к большему запутыванию дела. Новая спецификация может стать существенным фак-

тором прогресса машиностроения лишь в том случае, если она будет принята всем машиностроением и металлургией, снабжающей машиностроение металлом.

2. Новая спецификация должна быть основана на принципах единых для всех металлических материалов. Если для стали мы изобретем одну систему классификации и обозначений, для медных сплавов другую, а для легких металлов третью, то из этого в чертежах и документах может произойти лишь путаница и ошибки.

В нашей работе мы приняли поэтому следующий план.

1. Разработка единой системы классификации и маркировки (обозначения) для всех металлических материалов. Разработка единого для всех металлических материалов технического паспорта (стандартной таблицы), суммирующего данные, достаточно полно характеризующие материал.

2. Обработка и критический пересмотр всех существующих ОСТ и ведомственных стандартов на металлические материалы по новой системе.

Было бы совершенно неправильно составлять новую спецификацию оторванно от практики. Между тем, именно стандарты и технические условия при всех их недостатках и часто неполноте являются наиболее обобщенной формой практического заводского опыта. Поэтому новая система должна быть построена в значительной степени на критической переработке имеющегося материала. Каждый существующий материал был представлен в виде технического паспорта. Затем производилось сравнение близких марок по их техническим данным. При этом ряд марок удавалось соединить. Далее химические составы подвергались в допустимых границах некоторой унификации (в части примесей, пределов для различных элементов и т. д.). Затем рассматривались по свойствам полуфабрикаты для каждой марки и устранялось все лишнее, так что число полуфабрикатов тоже подвергалось сокращению. Разнобой в свойствах для близких марок или полуфабрикатов мы также стремились по возможности устранять. Наконец была пересмотрена научная литература и из нее извлечены наиболее достоверные данные, необходимые в качестве дополнительного материала. Таким образом получились технические паспорта, составляющие в сумме раздел новой спецификации.

В настоящем выпуске дан первый раздел единой спецификации «углеродистые стали», который в виде проекта предлагается для детального рассмотрения и критики. Следующие выпуски со всеми другими разделами единой спецификации также будут выпущены в виде проектов и представлены ученым и деятелям промышленности для критики. Мы надеемся, что на основе предложенных проектов и их обсуждения и критики будет создан окончательный вариант новой единой спецификации металлических материалов советского машиностроения, который и поступит на утверждение в соответствующие инстанции. Вместе со спецификацией должен быть утвержден и порядок действия новой системы в практике.

Конечно, совершенно необходимо, чтобы спецификация периодически изменялась и добавлялась в соответствии с прогрессом металловедения и металлургии, а также новыми требованиями машиностроительной промышленности.

ЧАСТЬ I

СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ, МАРКИРОВКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПАСПОРТОВ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

§ 1. Классификация и маркировка металлических материалов

Химический состав однозначно определяет материал и поэтому должен быть положен в основу классификации. Структура и свойства материалов не являются постоянными — они могут меняться от обработки. Кроме того, различные материалы могут иметь сходную структуру. Поэтому ни структура, ни свойства не могут быть приняты в качестве основы промышленной классификации металлических материалов. По вполне понятным соображениям не может быть основным классифицирующим признаком и назначение материала. Мы нашли рациональным построить систему обозначений, пользуясь цифровыми индексами, исключив всякие буквенные обозначения, которые правильнее использовать для других целей. Для машиностроения СССР нужно стандартизовать никак не более нескольких сот различных металлических материалов (до 1000). Считая необходимым десятикратный запас, мы получаем, что наиболее экономное обозначение должно состоять всего из четырех знаков — индексов. Далее оказалось удобным применить оправдавшую себя во многих областях десятичную систему, т. е. основную разбивку материалов производить по десяти группам и дальнейшим делением также, по возможности, на группы, кратные десяткам.

Таблица I

Индекс группы	Г р у п п ы	П о я с н е н и я
0	Железо и углеродистые стали с содержанием углерода до 1%	При содержании марганца до 1% и кремния до 1%
1	Углеродистые стали с содержанием углерода от 1 до 2%	То же
2	Чугуны	Содержание углерода больше 2%
3	Легированные стали (низко- и средне-легированные)	Общее содержание легирующих элементов до 10%
4	Высоколегированные стали	Общее содержание легирующих элементов более 10%
5	Алюминиевые сплавы	Сплавы, содержащие алюминий в качестве преобладающего компонента
6	Магниеые сплавы	Сплавы, содержащие магний в качестве преобладающего компонента
7	Медные сплавы	Сплавы, содержащие медь в качестве преобладающего компонента
8	Оловянные и свинцовые сплавы	Сплавы, содержащие олово или свинец в качестве преобладающего компонента
9	Прочие металлы и сплавы	

Система охватывает все конструкционные и инструментальные металлические материалы (но не передельные). Основой классификации служит химический состав материала. Все металлические материалы распределены по химическому составу на десять основных групп (табл. 1).

Материал обозначается четырехзначным номером. Первая цифра номера обозначает индекс группы. Следовательно, по номеру сразу же легко определить характер материала, т. е. относится ли он к алюминевым сплавам (5) или низколегированным сталям (3) и т. д. Следующая цифра относит материал к подгруппе в пределах данной группы. Способ разделения группы на подгруппы различен в зависимости от характера материала. Последние две цифры служат для разделения уже отдельных сплавов в пределах данной подгруппы.

Принятая система классификации обладает следующими преимуществами:

1) простота обозначения сплава (4 знака) и в связи с этим легкость произношения этого обозначения и легкость обозначения в чертежах;

2) при достаточной простоте обозначений возможность классифицировать 10 000 различных материалов, что более чем в 10 раз превосходит практические потребности и создает необходимый запас обозначений на изменения, дополнения и т. д. на много лет вперед;

3) отсутствие буквенных обозначений, что упрощает произношение и дает возможность использовать алфавит для других целей (см. ниже).

Рассмотрим по порядку все группы.

0. Углеродистые стали (до 1% углерода). Индекс группы 0. Номера группы от 0000 до 0999. За первым групповым индексом (0) ставится индекс подгруппы, разбивающий все углеродистые стали на следующие пять подгрупп:

01 — нормальная по чистоте, т. е. с содержанием серы и фосфора не более 0,055%,

02 — загрязненная с повышенным содержанием серы и фосфора,

03 — с повышенным содержанием марганца,

04 — автоматные с высоким содержанием серы,

09 — особые марки.

Два последние индекса означают среднее содержание углерода в стали в сотых процента. Таким образом получаются, например, следующие марки (обозначения):

0115 (ноль один пятнадцать) — углеродистая сталь нормальная по чистоте с средним содержанием углерода 0,15%,

0220 (ноль два двадцать) — сталь с повышенным содержанием загрязнений и средним содержанием углерода 0,20% и т. д.

1. Углеродистые стали (от 1 до 2% углерода), индекс группы 1. Номера группы от 1000 до 1999. Так же как и для углеродистых сталей предыдущей группы (0) стали разбиваются на подгруппы 01, 02, 03, 04 и 09.

Два последние индекса обозначают среднее содержание углерода стали в сотых процентах сверх 1%.

Таким образом, например, 1120 (одиннадцать — двадцать) сталь нормальная по чистоте с содержанием углерода 1,20%.

2. Чугуны (индекс группы 2). Номера от 2000 до 2999. В эту группу включаются только литейные (но не передельные) конструкционные чугуны. Чугуны делятся на два больших раздела. Нелегированные чугуны — номера от 2000 до 2099, легированные чугуны — номера от 2100 до 2999. Легированные чугуны в свою очередь распадаются на подгруппы по преобладающему легирующему элементу. Индекс легирующего элемента общий как для легированных чугунов, так и для легированных сталей.

Легирующий элемент	Индекс	Легирующий элемент	Индекс
Хром	1	Алюминий	5
Никель	2	Вольфрам	6
Марганец	3	Хром + молибден	7
Кремний	4	Хром + никель	8
		Прочие	9

В соответствии с этими индексами получают следующие номера (обозначения) для легированных чугунов, содержащих в качестве преобладающего легирующего элемента:

Хром	2100—2199	Вольфрам	2600—2699
Никель	2200—2299	Хром + молибден	2700—2799
Марганец	2300—2399	Хром + никель	2800—2899
Кремний	2400—2499	Прочие	2900—2999
Алюминий	2500—2599		

Таким образом, второй знак в обозначении относит чугун либо к подгруппе нелегированных чугунов, либо к соответствующей подгруппе легированных. Дальнейшее разделение чугуна производится порядковыми номерами (третий и четвертый индексы в обозначении) от 01 до 99. При необходимости для нелегированных чугунов может быть использована запасная подгруппа 2900—2999.

3. Низколегированные стали (индекс группы 3). Номера от 3000—3999. Низколегированные стали разделяются на подгруппы в соответствии с вышеприведенной таблицей индексов преобладающих легирующих элементов. Получаются следующие подгруппы низколегированных сталей, содержащих в качестве преобладающей легирующей добавки:

Хром	3100—3199	Вольфрам	3600—3699
Никель	3200—3299	Хром + молибден	3700—3799
Марганец	3300—3399	Хром + никель	3800—3899
Кремний	3400—3499	Прочие	3900—3999
Алюминий	3500—3599		

Дальнейшее разделение подгрупп на отдельные стали производится простыми порядковыми номерами от 01 до 99. Следует отметить, что более сложные стали попадают в соответствующую группу по преобладающему легирующему элементу. Так, например, хромо-ванадиевая с 1% хрома и 0,1% ванадия попадает в группу 31; то же относится к еще более сложным сталям.

4. Высоколегированные стали (индекс группы 4). Номера от 4000—4999. Разделение высоколегированных сталей на подгруппы вполне аналогично предыдущей группе; получают подгруппы высоколегированных сталей, содержащих в качестве преобладающей легирующей добавки:

Хром	4100—4199	Вольфрам	4600—4699
Никель	4200—4299	Хром + молибден	4700—4799
Марганец	4300—4399	Хром + никель	4800—4899
Кремний	4400—4499	Прочие	4900—4999
Алюминий	4500—4599		

Разделение подгруппы на отдельные марки стали аналогично предыдущей группе.

5. Алюминиевые сплавы (индекс группы 5). Номера от 5000—5999. Разделение алюминиевых сплавов по группам произведено в соответствии с преобладающим легирующим элементом. Легирующим элементам приписаны следующие индексы:

Легирующий элемент	Индекс
Железо	1
Марганец	3
Кремний	4
Магний	6
Медь	7
Прочие	2, 8, 9

Технический алюминий без легирующих присадок имеет подгрупповой индекс 50. Таким образом, по признаку преобладающего легирующего элемента получают следующие подгруппы:

Чистый и технический алюминий	5000—5099
Сплавы с преобладающей легирующей добавкой:	
железом	5100—5199
марганцем (марганцевистый алюминий)	5300—5399
кремнием (силумины)	5400—5499
магнием (магналии)	5600—5699
медью (сплавы типа дуралюмин и многие другие)	5700—5799
прочими	5200—5299
	и
	5800—5999

Разделение на отдельные сплавы в пределах подгруппы производится путем присоединения порядковых индексов от 01 до 99.

6. Магние-вые сплавы (индекс группы 6). Номера от 6000—6999. Аналогично алюминиевым сплавам построена классификация и для магниевых сплавов.

Получаются следующие подгруппы:

Чистый и технический магний	6000—6099
Сплавы с преобладающей добавкой:	
марганцем	6300—6399
алюминием	6500—6599
цинком	6800—6899
прочими	6900—6999

Разделение на отдельные сплавы производится с помощью порядковых номеров аналогичных предыдущему.

7. Медные сплавы (индекс группы 7). Номера от 7000—7999. Классификация сплавов проведена по тому же принципу, т. е. по характеру преобладающей легирующей добавки. Получаются следующие подгруппы:

Медь	7000—7099
Сплавы с преобладающей добавкой:	
железом	7100—7199
никелем	7200—7299
марганцем	7300—7399
кремнием	7400—7499
алюминием (алюминиевая бронза)	7500—7599
оловом (оловянистая бронза)	7700—7799
цинком (латунь)	7800—7899
прочими	7900—7999

8. Оловянные и свинцовые сплавы (индекс группы 8). Номера от 8000 до 8999. В виду сравнительно небольшого количества практического использования сплавов в этой группе, последняя разделена на следующие четыре подгруппы:

Олово	8000—8099	Свинец	8500—8599
Оловянные сплавы	8100—8199	Свинцовые сплавы	8600—8699

В подгруппах отдельные сплавы выделяются при помощи порядковых номеров.

С целью облегчения пользования системой индексы легирующих элементов для цветных металлов выбраны одинаковыми. Эти индексы в максимальной степени сделаны общими и для железных сплавов, как это видно из нижепомещаемой таблицы.

Индекс	Легирующий элемент в группе железных сплавов	Легирующий элемент в группе цветных сплавов
1	Хром	Железо
2	Никель	Никель
3	Марганец	Марганец
4	Кремний	Кремний
5	Алюминий	Алюминий
6	Вольфрам	Магний
7	Хром + молибден	Медь
8	Хром + никель	Цинк
9	Прочие	Прочие
0	Без легирующих элементов	—

Понятно, что для железной группы индекс 1 может быть использован для другого элемента. Таким элементом является хром—важнейшая легирующая добавка железных сплавов. Далее магний не является легирующей добавкой (и едва ли когда-нибудь будет являться) для железных сплавов. Поэтому этот индекс для железных сплавов занят другим важным легирующим элементом — вольфрамом. Наконец, вместо цинка, который никогда не употребляется как легирующая добавка, индекс 8 использован для очень важной и распространенной железной группы — комбинации легирующих элементов хром + никель (хромоникелевые стали).

9. Прочие сплавы (индекс группы 9). Номера от 9000 до 9999. Эта группа разделяется на следующие подгруппы:

Щелочные и щелочно-земельные металлы и сплавы	9100—9199
Никелевые и кобальтовые сплавы	9200—9299
Еще не занято	9300—9399
» »	9400—9499
Ртутные сплавы (амальгамы)	9500—9599
Вольфрамовые и молибденовые сплавы	9600—9699
Серебряные сплавы и сплавы драгоценных металлов	9700—9799
Цинковые и кадмиевые сплавы	9800—9899
Прочие	9900—9999

Отдельные сплавы в пределах подгруппы обозначаются порядковыми номерами (два последних индекса).

Следует особенно подчеркнуть, что обозначения (марка), составленные по этой системе из цифровых индексов, связываются только с материалом. Полуфабрикаты и равное состояние полуфабрикатов обозначаются иной системой индексов. Мы предлагаем для полуфабрикатов обозначения, приведенные в следующей таблице.

Полуфабрикаты	Допустимое сокращенное название полуфабриката
Прутки	Прутки
Полосы	Полосы
Ленты	Ленты
Листы	Листы
Профили ¹	Проф.
Трубы цельнотянутые	Трубы
Трубы сварные	Трубы свар.
Проволока	Провол.
Поковки	Поковки
Штамповки	Штамп.
Прессованные полуфабрикаты	Пресс.
Отливка в землю	Отливки земл.
Отливки в кокиль и центробежные	Отливки кокильн.
Отливки под давлением	Отливки давл.
Слитки	Слитки

¹ Профили, изготовленные загибом ленты, идут под названием «профили». Профили, изготовленные прессованием на прессах Дика, идут под названием «профили пресс.», профили, полученные прокаткой, — «профили прокат».

Полуфабрикаты, не вошедшие в этот список, обозначаются полностью; сокращенные названия для них не допускаются. Физико-химическое состояние материала, наряду с составом, является важнейшим фактором, определяющим технические свойства полуфабриката. Допускаются краткие буквенные обозначения физико-химического состояния полуфабриката, приведенные в следующей таблице.

Состояние полуфабрикатов	Обозначение	Примечание	
1. Термически обработанный	T_1, T_2	Цифровой индекс при обозначении термической обработки (Т) определяет, какой именно термической обработке подвергался материал, поскольку для одного и того же материала может быть несколько режимов обработки для получения различных свойств. Соответствующая термическая обработка указывается в паспорте материала.	
2. Отожженный	Ж		
3. Нормализованный	Н		
4. Нагартованный	}		
5. Холодноотянутый			Д
6. Холоднокатанный			
7. Горячекатанный			Г
8. Литой	Л		

Наконец, для обозначения состояния поверхности полуфабриката предлагается следующая система обозначений.

Обработка поверхности	Сокращенное название обработки	Примечание
Шлифованная	Шлиф.	¹ Если нет специальных указаний, для алюминиевых сплавов подразумевается полировка чистым алюминием, для железа — медью. ² В случае краткой характеристики способ нанесения металлического покрытия не указывается. ³ Покрытие защитным лаком.
Полированная	Полир.	
Калиброванная	Калибр.	
Опескоструенная	Пескостр.	
Травленая	Травл.	
Плакированная ¹	Плакр.	
Оцинкованная ²	Оцинк.	
Кадмированная	Кадм.	
Омедненная	Омедн.	
Луженая (покрытие оловом)	Луж.	
Хромированная	Хром.	
Никелированная	Ник.	
Лакированная ³	Лак.	
Пассивированная	Пасс.	

Таким образом, полное обозначение полуфабриката для чертежей или спецификаций будет выглядеть примерно так:

0120 — Ж (углеродистая сталь отожженная)

3106 — Т1 (хромистая сталь термически обработанная)

На самих полуфабрикатах (прутках, поковках, трубах, листах и т. д.) большей частью необходимо проставлять (выбивать) только обозначение материала, т. е. всего четыре цифровых индекса и в небольшом числе случаев еще физико-химическое состояние, главным образом, индекс термической обработки (один или два индекса).

§ 2. Технический паспорт металлического материала

Назначение технического паспорта (стандартной карты) — дать в самой сжатой форме исчерпывающую техническую, по возможности количественную характеристику материала. Только на основе таких паспортов может быть составлена научно обоснованная спецификация. При обсуждении того, следует или не следует включать данный материал в спецификацию, необходимо располагать исчерпывающей технической характери-

стикой материала. При этом все материалы должны быть характеризованы по одному плану. В противном случае сравнение материалов между собой и выбор их из большого числа становится затруднительным. Основу технического паспорта, так же как и при классификации металлических материалов, должен составлять химический состав материала. Далее технический паспорт должен содержать надежные расчетные характеристики, необходимые, прежде всего, для конструктора. Это основные значения механических и физико-химических свойств материала в том состоянии, в каком он применяется в конструкции. Не следует понимать этот вопрос слишком узко. Еще не так давно конструктор пользовался, главным образом, модулем упругости и пределом прочности. Теперь же не только в несколько раз расширился список необходимых для конструктора механических свойств, но и добавились такие свойства как коэффициенты расширения (для многих машин, работающих при высоком температурном градиенте), магнитные (если желательны определенные магнитные характеристики, например в электромашиностроении), часто сопротивление коррозии в воде, в воздухе или специальных средах, теплопроводность (например при расчете клапанного и поршневого механизма) и т. д. Кроме того, понадобилось знание всех этих характеристик не только при комнатной температуре, а и при низких и при высоких температурах, так как техника все больше и больше идет в сторону крайних условий для работы материала. Уменьшение запасов прочности почти во всех отраслях техники, особенно, конечно, в авиации, потребовало гораздо более детальных сведений о поведении материала при различного рода механических нагрузках, например, при переменных и ударных нагрузках при наличии надрезов, при сложном напряженном состоянии и т. д.

Лишь некоторая небольшая часть из необходимых для современного конструктора данных служит в качестве показателей при контроле и приемке материала. Обычно это наиболее доступные для массовых испытаний значения механических свойств — твердость, предел прочности, удлинение, сжатие, ударная вязкость. Так как большинство свойств для данного материала всегда обнаруживает некоторый разбег значений в зависимости от колебаний в химическом составе, термической обработки и т. д. — необходимо указывать либо нижний допустимый предел свойства, либо допустимый интервал значений данного свойства. Это в особенности относится к наиболее часто входящим в расчеты величинам и к показателям свойств, проверяемых при приемке.

В техническом паспорте должны быть представлены так же и важнейшие технологические данные: сварочная характеристика материала, обрабатываемость режущим инструментом, возможность горячей и холодной деформации, литейные свойства (для литейных материалов) и т. д. Опять и здесь многое, что считалось вчера не имеющим практического значения, сегодня совершенно необходимо для технолога. Так например, электропроводность раньше была важна только как характеристика проводниковых материалов. Сегодня при быстром развитии методов нагрева металла джоулевым теплом (пропусканием тока) и токами высокой частоты и эта характеристика (при этом для разных температур) оказывается часто безусловно нужной. Но, конечно, технический паспорт не должен быть слишком громоздким. Сведения, которые входят в технический паспорт, должны быть безусловно надежными, многократно проверенными и пригодными для широкого использования в практике. Конечно, прежде всего, в технические паспорта должны войти критически пересмотренные данные стандартов и технических условий. Далее могут быть использованы наиболее надежные данные научно-исследовательских институтов, передовых предприятий и некоторые данные из отечественной и иностранной литературы.

В настоящее время мы не располагаем для всех материалов исчерпывающими данными по всем свойствам. Поэтому одни материалы будут

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										
		Марка ГОСТ	Группа							
			Вид							
1	Химический состав в %	Элемент								
		Пределы от — до								
				1	2	3	4	5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)									
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабриката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²							
8										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²							
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ_l	%							
12										
13	Относительное сужение	φ	%							
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость	α	кдж/см ²							
16	Твердость по Бринеллю	H_B								
17	Твердость по									
18										
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²							
20	Обрабатываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ³							
22										
23	Магнитная проницаемость	μ	гаусс/эрстед							
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед							
25										
26	Термическая обработка									
27	Примечания									

28	Теплопроводность	λ	кал/ см. сек°										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	$10^6/^\circ\text{C}$										
30	Удельный вес	γ	г/см ³										
31													
32	Пластичность												
33	Свариваемость												
34	Т-ра литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость												
40	Сопротивление газовой коррозии												
41	Технические условия												
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (крип)	σ_h	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

характеризованы более подробно, для других же окажутся только самые элементарные сведения. Однако уже само по себе такое подведение итогов наших знаний о металлических материалах будет стимулом для восполнения необходимых сведений. Кроме цифровых и кратких качественных характеристик, должны быть даны наиболее важные для конструктора и технолога диаграммы в виде приложений к техническому паспорту.

Технический паспорт металлического материала есть обобщение нашего практического опыта. Мы полагаем, что технический паспорт явится действительным средством распространения передового опыта по применению металлических материалов в конструкциях и машинах на все машиностроение в целом.

Технический паспорт (стандартная карта), к которому мы пришли, имеет вид, изображенный на стр. 14—15. Далее мы приводим детальную инструкцию по заполнению паспорта. Это необходимо для того, чтобы устранить все неясности и неопределенности при составлении новых паспортов и при использовании уже составленных.

§ 3. Инструкция по заполнению карты

Правая пустая графа под заголовком. Проставляется марка материала четырехзначным индексом, согласно новой системе.

Марка ОСТ или ведомственная. Проставляется существующая марка по ОСТ или ряд марок, объединяемых новой.

Группа. Проставляется название группы по классификации согласно новой системе.

Вид. Проставляется в случае нужды название сплава, выражающее его химический состав.

Пустая строка под словом «вид». Заполняется в случае, если сплав имеет какое-либо узко специальное назначение или особое название. Например, клананная сталь, жароупорная, изржавляющая, магнитная и т. д.

Правая пустая графа рядом с заголовком. Ставится буква К (конструкционная) или буква И (инструментальная) в зависимости от назначения материала.

1-я графа. В строке «элемент» обозначаются химические символы основных легирующих компонентов и примесей. В строке «пределы от—до» даются верхний и нижний пределы содержания легирующих элементов; для примесей указывается только верхний предел, перед которым ставится слово «не более».

2-я графа. Под цифрами 1—5 проставляется название полуфабриката или готового изделия, к которым относится значение свойств. Название полуфабриката полное или сокращенное приводится ниже:

Полуфабрикаты	Сокращенное название полуфабрикатов
Прутки	Прутки
Полосы	Полосы
Ленты	Ленты
Профили	Проф.
Трубы цельнотянутые	Трубы
Трубы сварные	Трубы сварн.
Проволока	Провол.
Поковки	Поковки
Штамповки	Штамп.
Прессованные полуфабрикаты	Пресс.
Отливка в землю	Отливки земли.
Отливки в кокиль и центробежные	Отливки кокиль
Отливки под давлением	Отливки давл.
Слитки	Слитки

3-я графа. Отвечается состояние материала в зависимости от способа обработки. При обозначении состояния материала можно пользоваться следующими сокращениями:

Состояние полуфабриката	Обозначение	Примечание
1. Термически обработанный	T_1, T_2^*	* Цифровой индекс указывает, какой именно термической обработке подвергался материал. Соответствующая термическая обработка указывается в паспорте материала
2. Отожженный	Ж	
3. Нормализованный	Н	
4. Нагартованный (холоднотекучий)	Д	
5. Холоднотянутый		
6. Холоднокатанный	Г	
7. Горячекатанный	Л	
8. Литой		

В случае различных режимов термической обработки при обозначении T цифрой проставляется номер режима термической обработки, приведенной в графе 26. Если графа 3 оставлена незаполненной, это значит, что состояние материала не обусловлено или неизвестно.

4-я графа. Обозначается, какой специальной обработке подвергалось изделие с поверхности. Система обозначений состояния поверхности полуфабриката приводится в следующей таблице:

Обработка поверхности	Сокращенное название обработки	Примечание
Шлифованная	Шлиф.	¹ Если нет специальных указаний, для алюминиевых сплавов, подразумевается лакировка чистым алюминием, для железа — медью. ² В случае краткой характеристики способ нанесения металлического покрытия не указывается. ³ Покрытые защитным лаком
Полированная	Полир.	
Калиброванная	Калибр.	
Опескоструенная	Пескостр.	
Травленая	Травл.	
Плакированная ¹	Плак.	
Оцинкованная ²	Оцинк.	
Кадмированная	Кадм.	
Омедненная	Омедн.	
Луженая (покрытая оловом)	Луж.	
Хромированная	Хром.	
Никелированная	Ник.	
Пассивированная	Пас.	
Лакированная ³	Лак.	

5-я графа. Заполняется при наличии особых обозначений или марок для полуфабрикатов.

6-я графа. Проставляется шифр стандарта, Т. У. или нормали на сортамент (размеры и допуски), в пределах которых действительны приводимые свойства. Допускается также указание на предельные размеры, например до 10 мм $\varnothing$ или до 100 кг (для отливок) и т. д.

7-я графа. Проставляется предел прочности на разрыв, определенный на стандартных образцах при комнатной температуре.

8-я графа. Запасная.

9-я графа. Проставляется значение предела текучести, соответствующего остаточной деформации 0,2%.

10-я графа. Проставляется модуль нормальной упругости (модуль Юнга).

11-я графа. После l проставляется длина, на которой было определено удлинение. При $l=11,3\sqrt{F}$, или $10d$, вместо $11,3\sqrt{F}$ ставится буква N ; при $l=5,7\sqrt{F}$ или $5d$ — ставится $N/2$.

12-я графа. Запасная.

13-я графа. Проставляется относительное сужение площади поперечного сечения в процентах для нормального образца.

14-я графа. Проставляется значение предела прочности на срез.

15-я графа. Проставляется значение удельной ударной вязкости (сопротивление удару) при испытании на стандартном образце Менаже, размером $10 \times 10 \times 55$ мм надрез глубиной 2 мм, радиус закругления в вершине надреза 1 мм. В случае другого метода испытания делается специальная оговорка в примечании.

16-я графа. Отмечается число твердости по Бринелю. Если нет никаких указаний, то число твердости относится к следующим условиям: нагрузка 3000 кг, диаметр шарика 10 мм, выдержка 30 сек.

17-я графа. Заполняется в том случае, если имеются данные по твердости, определенные не по методу Бринеля, например, по Виккерсу, Роквеллу и т. д.

18-я графа. Запасная.

19-я графа. Проставляется предел усталости, определенный при знако-переменной изгибающей нагрузке при числе циклов (n), равных для стали 1 000 000, для цветных металлов 10 000 000 и при числе перемен в минуту от 100 до 5000. При других методах или условиях испытаний даются соответствующие указания в примечании.

Данные для надрезанных образцов относятся к стандартному надрезу. Коэффициент чувствительности к надрезу означает величину $\frac{\sigma_u - \sigma'_u}{\sigma_u}$, где σ_u — предел усталости на гладком образце, σ'_u — предел усталости на образце с надрезом.

Примечание к гр. 7—19. Если в графе приведено одно значение без каких-либо пояснений, оно выражает нижний допустимый предел данного свойства. Если в графе дан интервал свойств без каких-либо указаний, это значит, что свойства колеблются в указанных пределах в зависимости от размеров полуфабриката или изделия. Если значение интервала свойств сопровождается звездочкой (*), то указанный интервал требуется по техническим условиям, т. е. необходимы и верхний и нижний пределы данного свойства. Во всех других случаях должны быть сделаны соответствующие пояснения.

20-я графа. Дается приближенная количественная характеристика обрабатываемости резцом, при этом обрабатываемость автоматной стали 0410 принята за 100% (см. приложение, табл. 3).

21-я графа. Проставляется величина электросопротивления при комнатной температуре. Для указания температурного коэффициента электропроводности используется в случае необходимости запасная графа.

22-я графа. Запасная.

23-я графа. Проставляется величина максимальной магнитной проницаемости.

24-я графа. Проставляется величина коэрцитивной силы в эрстедах.

25-я графа. Запасная.

26-я графа. Указывается температура отжига, температура нормализации, температура закалки и отпуска и т. д. В случае применения для одного материала нескольких режимов закалки и отпуска, перед словами «закалка» и «отпуск» ставится T_1 , T_2 и т. д.

27-я графа. Заполняется примечаниями, в которых встречается необходимость при заполнении 1—26 строки карты.

28-я графа. Проставляется значение теплопроводности для различных температур, разделяя отдельные значения точкой с запятой и указывая температуру индексом внизу справа.

29-я графа. Проставляются средние значения коэффициента линейного расширения для различных температур или интервалов температур, разделяя значения точкой с запятой и указывая температуру или интервал температур, для которых справедлив коэффициент, индексом внизу справа.

30-я графа. Проставляется удельный вес материала при комнатной температуре.

31-я графа. Запасная.

Шкала пластичности металлических материалов

Качественная оценка	Характеристика	П р и м е р ы			
		Железные сплавы	Алюминиевые сплавы	Магниеые сплавы	Медные сплавы
Весьма высокая	Допускает весьма глубокую холодную штамповку — вытяжку	Нержавеющая сталь типа 18 Cr 8 Ni	Алюминий высокой степени чистоты		Латуни
Высокая	Допускает глубокую холодную штамповку и вытяжку	Чистое железо типа Аракю	Марганцовистый алюминий		Медь, медно-никелевые сплавы
Умеренная	Допускает умеренную холодную штамповку и вытяжку	Многие мягкие стали с низким и средним содержанием углерода	Магналин, сплавы типа 24 ST;		
Низкая	Холодной штамповки не допускает, допускает горячую прокатку, ковку, штамповку	Многие высокоуглеродистые стали особенно после нормализации		Сплавы типа «электрон»	
Весьма низкая	Не допускает ни холодной, ни горячей деформации	Чугуны	Многие литейные сплавы	Литейные сплавы	Оловянистая бронза

Шкала свариваемости металлических материалов

Качественные оценки	Характеристики	П р и м е р ы	
		Железные сплавы	Сплавы цветных металлов
Весьма высокая	Хорошо сваривается всеми видами сварок. Прочность шва не менее 90% прочности основного материала в нормализованном состоянии. Пластичность шва высокая		Чистый алюминий, марганцевый алюминий
Высокая	Хорошо сваривается. Прочность шва не менее 75% от прочности материала. Пластичность шва удовлетворительная	Низкоуглеродистая сталь. Хромо-молбденные стали. Стали типа хромансиль с низким содержанием углерода	Магний
Умеренная	Требует специальных приемов сварки для получения удовлетворительного шва. Пластичность шва пониженная	Стали с средним содержанием углерода. Низкоуглеродистые хромоникелевые стали	Сплавы типа дюралюмина, латуни, никромы
Низкая	Сваривается с трудом. Прочность и пластичность шва низкая	Низкоуглеродистые стали. Стали с содержанием алюминия. Высокохромистые стали	Сплавимы. Высококремнистые медные сплавы
Весьма низкая	Весьма низкое качество шва. Практически свариваться не может	Большинство чугунов, сплавы с высоким содержанием кремния	

Таблица 4

Шкала коррозионной стойкости металлических материалов в условиях атмосферы и пресной воды

Балл	Характеристика коррозионной стойкости	П р и м е р ы:			
		Железные сплавы	Алюминиевые сплавы	Магнелиевые сплавы	Медные сплавы
1	Совершенно устойчив, не требует каких-либо защитных покрытий	Нержавеющая сталь типа 18 Cr 8 Ni; при надлежащей термической обработке			Алюминиевая бронза, бериллиевая бронза
2	Менее устойчив, чем (1) но еще может применяться без защитных покрытий	Нержавеющая хромистая сталь (12—15% Cr) при надлежащей термической обработке	Алюминий высокой степени чистоты		Медь, латунь, бронза оловянистая
3	Корродирует слабее, чем (4), но уже требует некоторой дополнительной защиты	Медистая сталь	Силумин		
4	Корродирует и не может применяться без дополнительной защиты	Железо, углеродистые стали, малометрированные стали	Дюралюмин после естественного старения	Марганцовистый магний	
5	Корродирует весьма сильно и может применяться лишь при условии особо тщательной защиты	Железо весьма загрязненное серой, окислами, газами	Сплавы с высоким содержанием меди, никеля и железа	Большинство практически применяемых сплавов типа «электрон»	

Шкала стойкости металлических материалов по отношению к газовой коррозии в окислительной среде

Балл	Качественная оценка	Характеристика стойкости	П р и м е р ы:		
			Железные сплавы	Медные сплавы	Прочие сплавы
1	Весьма высокая	Даже при температурах, близких к температуре плавления, обнаруживают только темную защитную пленку окислов			Нихромы, стеллиты, алюминий
2	Высокая	Могут применяться длительное время при температуре, составляющей около 0,7—0,75 от температуры плавления	Сплавы с 15—25 Cr и 8—20 Ni; 0—3 Si	Бериллиевая бронза, алюминиевая бронза	
3	Умеренная	Могут применяться длительное время при температуре до 0,5 от температуры плавления	Высокохромистые стали	Латунь	
4	Низкая	Заметно окисляются при длительной эксплуатации при температурах ниже 0,5 от температуры плавления	Железо, углеродистые стали, большинство низколегированных сталей	Медь	
5	Весьма низкая	Окисляются быстро и могут давать вспышку			Магнелиевые сплавы

32-я графа. Дается качественная характеристика пластичности материала, согласно следующей шкале (см. табл. 2).

33-я графа. Дается качественная характеристика свариваемости различными методами, согласно следующей шкале (см. табл. 3).

34-я графа. Указывается в необходимых случаях температура литья сплава.

35, 36, 37, 38 графы. Запасные.

39-я графа. Указывается коррозионная стойкость материала, согласно следующей шкале (см. табл. 4).

40-я графа. Указывается сопротивление газовой коррозии, согласно следующей шкале (см. табл. 5).

41-я графа. Указываются номера и буквенные обозначения технических условий, существующих в промышленности на данный материал.

42-я графа. Указывается область применения и название изделия.

43-я графа. Указывается марка материала заменителя.

44-я графа. Запасная.

45-я графа. Проставляется значение предела прочности на разрыв для различных температур.

46-я графа. Проставляется значение остаточного удлинения для различных температур. После / проставляется длина, на которой остаточное удлинение определялось по способу, указанному для графы 11.

47-я графа. Проставляется значение относительного сужения площади поперечного сечения для различных температур.

48-я графа. Проставляется напряжение, которое вызывает определенную скорость деформации за определенное время при данной температуре (предел ползучести). Допустимая скорость деформации указывается в скобке.

49-я графа. Заполняется так же, как графа 15, но для значений, полученных при различных температурах испытания.

50-я графа. Проставляется значение твердости для различных температур. После слова «твердость» указывается метод испытания. В случае применения нескольких методов испытания используются запасные графы.

В заголовке «механические свойства при низких и высоких температурах» под горизонтальными строками «при низких температурах» и при «высоких температурах» проставляются значения температур, свойства при которых приводятся ниже.

51-я графа. Запасная.

52-я графа. Заполняется примечаниями, в которых встречается необходимость при заполнении 28—51 граф карты.

Свободное пространство между графами 51—52 используется по мере надобности.

Данные в графах от 28 до 38 и от 45 до 61 относятся к отожденному состоянию, если нет особых оговорок.

ЧАСТЬ II

УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ

§ 1. Классификация и маркировка углеродистых сталей

Наличие широкого сортамента легированных сталей с разнообразными механическими и физико-химическими свойствами иногда приводит к тому, что в ответственных отраслях машиностроения углеродистые стали заменяются легированными не всегда обоснованно.

Условия военного времени и очевидно послевоенного периода требуют чрезвычайно рационального расходования металлов и в частности дорогостоящих и дефицитных легирующих присадок, поэтому надо стремиться к более широкому применению углеродистых сталей. В связи с этой задачей необходимо знать, в каких условиях и какие свойства можно получить от углеродистых сталей. При надлежащем подборе режимов термической обработки углеродистые стали могут обладать превосходными механическими свойствами. Как видно из фиг. 11 (приложение), предел прочности углеродистых сталей вполне сравним с пределом прочности многих легированных сталей, если они обработаны примерно на одинаковую твердость. Но при равной твердости углеродистые стали часто сильно проигрывают в вязкости (фиг. 12—приложение). Между тем это свойство является подчас очень важным при выборе материала для конструкции. Однако, изменяя режим термической обработки, можно иногда сочетать высокую прочность с достаточно высокой вязкостью, что видно из таблицы Бейна, в которой одновременно показано влияние и углерода и структуры на свойства углеродистой стали.

Свойство	Техническое чистое железо	Углеродистая сталь с 1% С		
		пластинчатый перлит	зернистый перлит	структура после закалки и отпуска
Предел текучести, кг/мм ²	18	60	28	—
Предел прочности, кг/мм ²	30	105	55	182
Удлинение, %	40	10	30	13
Сжатие площади поперечного сечения, %	70—75	15 (30)	57	45
Твердость по Бринеллю	80—85	300	156	540

Особенностью углеродистых сталей, значительно сокращающей их применение, является сравнительно малая прокаливаемость. Насквозь прокаливаются изделия лишь небольших сечений. Поэтому, если для больших сечений требуется однородность высоких механических свойств по всему сечению (а не повышенная вязкость сердцевины), то приходится прибегать к легированным сталям. Низкими свойствами, по сравнению

с легированными, обладают углеродистые стали в условиях работы при повышенных температурах, в случаях когда требуется повышенная химическая стойкость и т. д. Таким образом, высокими свойствами углеродистая сталь обладает после термической обработки в малых сечениях при комнатной температуре.

Наши передовые заводы, выходя из трудностей, создаваемых войной, учитывали возможность более широкого применения углеродистых сталей, заменяя ими дефицитные легированные. Так например, на некоторых заводах, после подбора соответствующего режима термической обработки, сочли возможным изготавливать из углеродистой стали ответственные болты для самолетостроения.

В Союзе существуют свыше полутора ста различных марок углеродистых сталей. По химическому составу часто марки настолько близки между собой, что свойства их должны быть идентичными. Такое обилие марок объясняется тем, что каждая отрасль промышленности, а иногда и отдельные заводы, самостоятельно, учитывая лишь свои потребности, устанавливали марку стали. Естественно, что чрезмерно большое количество марок часто с необоснованными требованиями в отношении допустимых пределов химического состава и чистоты создает неоправданное затруднение для металлургических заводов.

Для облегчения производства необходимо, во-первых, не создавать излишне большого числа марок, прибегая к новым лишь при условии действительной в них необходимости; во-вторых, иметь пределы содержания отдельных элементов достаточно широкими и, в третьих, возможно более унифицировать марки отдельных подгрупп по содержанию примесей и загрязнений. С точки зрения потребителей спецификация на углеродистые стали должна содержать достаточное количество марок, чтобы можно было широко варьировать в выборе свойств, удовлетворяющих требованиям различных отраслей машиностроения. Во многих случаях нет нужды употреблять стали высокой чистоты, а можно удовлетвориться металлом с более высоким содержанием серы и фосфора. Применение более загрязненного металла дает возможность гораздо шире использовать наши промышленные ресурсы. Поэтому в спецификацию должны быть введены марки стали пониженной чистоты в отношении серы и фосфора, предназначенные для менее ответственных изделий. Новая спецификация на углеродистые стали создавалась на основе существующих ГОСТ ВКС, ОСТ, технических условий и спецификаций отдельных наркоматов (НКЧМ, НКТМ, НКТП, НКБ, НКАП и др.).

В проекте единой спецификации на металлические материалы предлагается группу углеродистых сталей распределить на пять подгрупп. В первую подгруппу (01) отнесены стали нормальной чистоты; во вторую (02) — стали повышенной загрязненности; в третью (03) — стали с повышенным содержанием марганца; в четвертую (04) — автоматные и в последнюю (09) — особые стали с каким-либо специальным назначением. Две следующие цифры марки для углеродистых сталей выражают среднее содержание углерода данной марки в сотых долях процента (для группы 1 то же, но сверх 1%). Например, 0320 обозначает марку углеродистых сталей с содержанием углерода 0,15—0,25% и повышенным марганцем; 1110 — марку углеродистой стали нормальной чистоты с 1,1% углерода.

В отношении содержания углерода каждая марка подгруппы нормальной чистоты (01) разнится от соседней на 0,05%. Исключение составляют две марки с малым содержанием углерода и марки с содержанием углерода больше 0,9%.

Содержание серы и фосфора для всех марок (за исключением марок, содержащих углерода более 0,75%) подгрупп 01 и 03 принято одинаковым: 0,055% серы и 0,050% фосфора. Эти нормы находятся в соответствии с изменением ГОСТ В—1050—41 на военное время. Аналогичные же нормы существуют и в американской спецификации общества автомобильных инженеров (SAE). В подгруппе 02 после сопоставления составов сталей,

применяемых в настоящее время, установлено содержание серы 0,07%—0,08% и фосфора—0,09%. Для подгруппы автоматных сталей сохранены нормы по существующему ГОСТ: сера 0,08—0,15%, фосфора 0,06%. Наконец, в подгруппе 09 количество серы и фосфора установлено для каждой марки отдельно в зависимости от назначения и требуемых свойств.

Для кремния, если нет особых требований, установлены пределы 0,15—0,40%. Верхний предел несколько повышен против принятого по ГОСТ, измененным на военное время, но почти равен существовавшему прежде (0,37%). На свойствах это незначительное повышение заметно не отражается, а производство стали несколько облегчает.

Пределы содержания марганца во всех подгруппах также несколько расширены против существующих стандартов, но они ниже, чем по спецификации SAE. Сделано это из тех же соображений, что и выше.

В подгруппу автоматных сталей введены две марки с повышенным марганцем. Они обозначаются индексом 0416 и 0436 в отличие от марок 0415 и 0435 с пониженным содержанием марганца.

Для сокращения числа существующих марок они были сгруппированы по признаку содержания углерода, и в каждой такой группе объединены марки с нормальной чистотой, марки загрязненные и т. д. Каждое такое объединение и составило новую марку. Таким образом, новая марка почти всегда объединяет в себе несколько старых. Распределение существующих марок в указанном порядке позволило сократить их число примерно в три раза (имеется 151, предлагается 56, см. табл. 6 и 7).

По данным ГОСТ и ведомственных технических условий было установлено, что общая сумма полуфабрикатов, производимых из применяемых в настоящее время марок углеродистых сталей, составляет примерно 200 единиц (табл. 8). Сокращение же числа марок влечет за собой и соответственное сокращение числа полуфабрикатов (табл. 9). При разработке спецификации на углеродистые стали приходилось, естественно, принимать во внимание не только химический состав, но и свойства. Характеристика механических свойств, отнесенная к отдельным полуфабрикатам в различном состоянии, составлялась, главным образом, по данным ГОСТ и ведомственных технических условий. Надо отметить при этом, что в технических условиях и ГОСТ часто встречаются необычайно разнообразные требования к одной и той же марке, что видно, например, из следующей таблицы:

Углерод	Состояние	σ_B кг/мм ²	δ %	ψ %	Стандарт
0.45	Деформированное	60—90	15	40	АмТУ 151 ГОСТ В1051
	Деформированное	65	6	30	
	Оттоженное	55	12	40	

Для некоторых полуфабрикатов ряда марок стали вообще отсутствуют указания на требуемые свойства. Поэтому для более полной характеристики стали приходилось использовать и некоторые литературные данные, заслуживающие наибольшего доверия.

Все полученные данные о каждой марке стали вносились в специальную карту—технический паспорт. Физические и прочие свойства взяты, главным образом, из литературных источников. Эти данные зачастую относятся не к какой-либо определенной марке стали; они были получены в результате исследования влияния углерода на то или иное свойство железа. Это относится, например, к электропроводности и магнитным свойствам.

Для теплопроводности были использованы данные Эссер и Пютц. По сравнению с другими исследованиями эти данные для комнатных

температур несколько завышены, но кажутся наиболее надежными в отношении термического коэффициента теплопроводности.

К техническим паспортам подгруппы 01 прилагается еще ряд диаграмм и таблиц, взятых из наиболее надежных источников, характеризующих свойства многих марок стали в различных условиях.

В приложении приводятся диаграммы изменения свойств железных сплавов в зависимости от содержания углерода и таблица обрабатываемости углеродистых сталей по американским данным (табл. 3 приложения).

Итак, по прилагаемому проекту предполагается установить новую спецификацию на металлические материалы в части углеродистых сталей, единую для всех отраслей машиностроения СССР.

В спецификации объединены 153 марки углеродистых сталей, применяемых в машиностроении Союза, и число марок сокращено до 56.

Предлагаемые марки углеродистых сталей распределены на 5 подгрупп по признаку чистоты материала, содержания марганца и специального назначения.

На каждую марку составлена карта — технический паспорт, приложены графики и таблицы, характеризующие ее свойства в различных состояниях.

Для характеристики свойств сталей использованы данные ГОСТ ВКС, ведомственных технических условий, справочников, марочников и спецификаций, а также данные русской и иностранной литературы.

В табл. 10 приводится предлагаемая сводная спецификация углеродистых сталей, включающая химический состав, свойства, применения и названия марок, объединенных в одной новой.

Сводная таблица углеродистых сталей с разделением по сортам применяемых в машиностроении СССР

Качественные		Высококачественные	Повышенного качества	Обыкновенные	Особые (специального назначения)	Автоматические	С повышенным содержанием марганца	Для фасонных стальных	Прочие	
Аркио А	45	У12	Электр. I 9 П 3 К ЭТ Осевая Бандажная Бандажная Бандажная Осевая Осевая Рельсовая » » » Бандажная » »	МСТ1 БСТ0 ТСТ0 БСТ3 ТСТ3 МСТ2 МСТ3 БСТ4 ТСТ4 МСТ0 МСТ4 ТСТ5 БСТ5 МСТ5 МСТ6 МСТ7	Фосфористая СТ3Тс Электр. II СТ4Г СТ5К 30В 35В Осевая Осевая Рельсовая » » » Бандажная » »	Бандажная С-54 С-45 С-63 С-72 Л-53 Л-65 Г 40В Электродная Пк — 4 стали б/марки	Авт. 10 Г А-12 А-15 А-15Г А-20 А-30 А-35 65Г 65Гп 70Г У8Г У8ГА У10Г У10ГА	15Г 20Г 30Г 40Г 50Г 60Г 65Г 65Гп 70Г У8Г У8ГА У10Г У10ГА 20-Л 30-Л 36-Л 50-Л Л-45	Э (Типа Аркио) КС КО А143	
08 кп	40	У13								
10	5	П-11								
10 кп	55	Г-18								
10 кп	60									
10 д/хол.	6									
высадкн	65									
15	70 (ВС)									
15 кп	7									
15 д/хол.										
высадкн	70									
20										
25	70 (ОБС)									
30	У7									
30 у	75									
35	У8									
35 у	85									
35 д/хол.	У9									
высадкн										
40	У10	Итого 38	8	16	—	31	7	13	18	4
Общее количество									151	

1 Разнятся по содержанию углерода.

Деление марок углеродистых сталей на подгруппы (новая система)

Подгруппа нормальной чистоты 01 и 11	Подгруппа повышенной загряз- ненности 02	Подгруппа с повышенным со- держанием марганца 03	Подгруппа автоматных сталей 04	Подгруппа особых сталей 09
0102 (Армко)	—	—	—	—
0108	0208	0308	—	0905 0908
0110	—	—	0410	0910
0115	0215	0315	0415	0915
0120	0220	0320	0416 0420	—
0125	0225	—	—	—
0130	—	0330	0430	—
0135	0235	—	0435	—
0140	—	0340	0436	0940
0145	0245	—	—	0945
0150	—	0350	—	—
0155	0255	—	—	0955
0160	0260	0360	—	0960
0165	—	0365	—	—
0170	0270	0370	—	—
0175	—	—	—	—
0180	—	0380	—	—
0185	—	—	—	—
0190	—	—	—	—
1110	—	—	—	—
1120	—	—	—	—
1130	—	—	—	—
Итого 22	9	10	7	8
		Всего:	56	

Таблица 8

Полуфабрикаты, изготавливаемые из углеродистых сталей (существующая система)

М а р к а		П о л у ф а б р и к а т ы							
		Прутки, по- лосы, ленты	Поковки	Трубы	Листы	Пролока	Отливки	Готовые изде- лия (оси, рельсы, баг- лажи)	Общее число полуфабри- катов
Новая	Прежняя	1	2	3	4	5	6	7	8
0102.	Армко А Э	+			+				3 2 4
0905	10 А Электр I					+			1 1 2
0108	08	+			+	+			3
	08 кп				+				1
	МСТ I	+							1
	П II	+							1
	КС					+			1
	КО					+			1 8
0208	ВСТ0	+			+				2
	ТСТ0	+			+				2
	ВСТ3	+			+				2
	ТСТ3	+			+				2
	б/марки	+							1 9
0908	9п	+							1
	фосфористая	+							1 2
0308	электродная					+			1
0110	10	+	+	+	+				4
	10 кп				+				1
	б/марки	+			+				1
	МСТ2	+				+			2
	б/марки								1 9
0710	А 12	+							1
	Авт. 10Т	+							1 2
0910	10 д/хол. высадки	+				+			2
0115	15	+	+						2
	15 А			+		+		+	3
	15 кп								1
	СТЗТС				+				1
	ЗК				+				1
	ЗТ				+				1
	15-4028						+		1
	Г-18	+							1
	Электр II					+			1
	МСТ3	+			+				2 14

Таблица 8 (продолжение)

М а р к а		П о л у ф а б р и к а т ы							
		Прутки, по- лосы, ленты	Поковка	Трубы	Листы	Проволока	Отливки	Готовые изде- лия (оси, рельсы, бал- ласты)	Общее число полуфабри- катов
Новая	Прежняя	1	2	3	4	5	6	7	8
0215	{ БСТ4 ТСТ4 15—4020 15—4024	+ +			+ +		+ +		2 2 1 1 <u>6</u>
0315	15Г	+			+				2
0415	{ А15 А15Г	+ +							1 1 <u>2</u>
0915	15 д/хол. выс.	+							1
0120	{ 20 20А 20А (селект) СТ4Т 20Л 6/марки	+ + + + + +	+	+ + +	+ + +	+	+		5 3 1 1 1 1 <u>12</u>
0220	МСТ0	+			+				2
0320	20Г	+							1
0420	А20	+							1
0125	{ 25 МСТ4 СТ5к 25Л 25—4525	+ + + + +	+	+	+ + +		+ +		4 2 1 1 1 <u>9</u>
0225	{ ТСТ5 БСТ5 25—4518 25—4522	+ + + +					+ +		1 1 1 1 <u>4</u>
0130	{ 30 30У 30В 33А МСТ5 30Л	+ + + + +	+ +	+	+ + +		+		4 2 1 1 2 1 <u>11</u>
0330	30Г	+							1
0430	А30	+							1
0135	{ 35 35 д/хол. выс. 35В 38А 35Л 35—5022	+ + + + +	+	+	+		+ +		4 1 1 1 1 1 <u>9</u>

Таблица 8 (продолжение)

М а р к а		П о л у ф а б р и к а т ы							
		Прутки, по- лосы, ленты	Поковки	Трубы	Листы	Проволока	Отливки	Головки изде- лок (оси, рельсы, бан- дажи)	Общее число полуфабри- катов
Новая	Прежняя	1	2	3	4	5	6	7	8
0235	{ 35—5015 35—5019						+		1 1
0435	A35	+							2 1
0140	{ 40 40A 40B 41A 43A	+	+	+	+				4 1 1 1 1
0340	40Г	+							1 8
0940	{ осевая осевая осевая							+	1 1 1
0145	{ 45 МСТ6 45А (РС) Л-45	+	+	+	+		+		3 4 2 1 1
0245	C-45	+							8 1
0945	{ рельсовая » 45—5512 45—5516							+	1 1 1 1
0150	{ 50 50A 5 50Л	+	+		+	+	+		4 1 1 1
0350	50Г	+	+						7 2
0155	{ 55 МСТ7 Л53 6010 6012	+	+		+		+		2 2 1 1 1
0255	{ С54 55—6010 55—6012			+			+		7 1 1 1 3
0955	{ рельсовая бандажная I							+	1 1 2
0160	{ 60 6	+					+		2 1 1
0260	C-63	+	+						3 2
0360	{ 60Г бандажная	+				+		+	2 1 3

Таблица 8 (продолжение)

М а р к а		П о л у ф а б р и к а т ы							
		Прутки, проволоки, ленты	Покровки	Трубы	Листа	Проволока	Огивки	Готовые изделия (оси, рельсы, бандажи)	Общее число полуфабрикатов
Новая	Прежняя	1	2	3	4	5	6	7	8
0960	Бандажная II Бандажная III							+	1 1
0165	65 70 Л-65	+	+			+		+	2 2 1 1 4
0365	65-Г 65-Гп	+				+			2 1 3
0170	70 Бандажная У7А У7 А14S Бандажная IV	+	+					+	1 1 1 1 1 1 6
0270	С-72		+						1
0175	70 75 Бандажная IV	+				+		+	1 1 1 3
0370	70Г	+							1
0180	У8 У8А	+	+					+	1 2 3
0380	Пк					+			1
0185	85 У8Г У8ГА	+							1 1 1 3
0190	У9 У9А	+							1 1 2
1100	У10А У10 У10Г У10ГА Г	+				+			1 1 1 1 1 5
1120	У12 У12А	+							1 1 2
1130	У13А У13	+							1 1 2
Итого		87	21	11	33	20	23	15	210

Таблица 9

Полуфабрикаты, изготавливаемые из углеродистой стали (новая система)

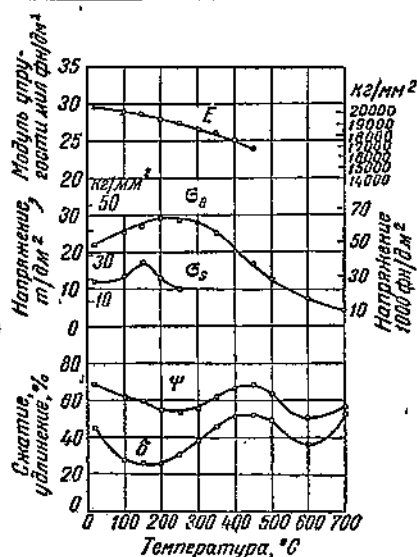
Марка	П о л у ф а б р и к а т ы							Общее число полуфаб- рикатов
	Прутки, полосы, ленты	Поковки	Трубы	Листы	Проволока	Отливки	Готовые изделия (оси, рель- сы, бан- дажи)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0102	+			+				2
0905					+			1
0108	+			+	+			3
0208	+			+				2
0308					+			1
0908	+							1
0110	+	+	+	+	+			5
0410	+							1
0910	+				+			2
0115	+	+	+	+	+		+	7
0215	+			+		+		3
0315	+			+				2
0415	+							1
0416	+							1
0915	+							1
0120	+	+	+	+	+	+		6
0220	+							1
0320	+							1
0420	+							1
0125	+	+	+	+		+		5
0225	+			+		+		3
0130	+	+	+	+		+		5
0330	+			+		+		1
0430	+							1
0135	+	+	+	+		+		5
0235	+					+		1
0435	+							1
0436	+							1
0140	+	+	+	+				4
0340	+							1
0940							+	1
0145	+	+	+	+		+		5
0245	+							1
0945						+	+	2
0150	+	+		+	+	+		5
0350	+	+				+		2
0155	+	+				+		3
0255			+			+		2
0955							++	2
0160	+				+			2
0260		+						1
0360	+				+		++	4
0960							+	1
0165	+				+			2
0365	+				+		+	3
0170	+	+					+	3
0270		+						1
0370	+							1
0175	+				+		+	3
0180	+	+					+	3
0380					+			1
0185	+							1
0190	+							1
1110	+				+			2
1120	+							1
1130	+							1
Общий итог: 56	45	15	9	15	15	13	12	124

§ 2. Технические паспорта на углеродистые стали

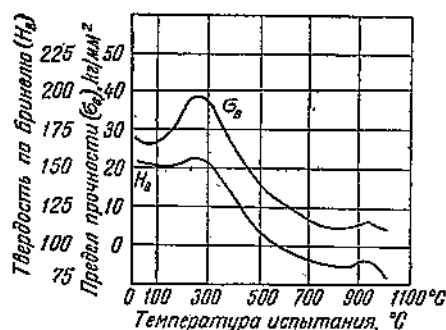
(Графы, оставленные пустыми или набранные курсивом в основной форме паспорта, предназначены для заполнения в зависимости от потребности в той или иной дополнительной характеристике материала)

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										К
		Марка ОСТ или ведомст- венная	Группа		Углеродистая сталь					0102
		Армко А	Вид		Железо					
			Типа Армко							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cu	Сумма всех примесей	
			Н е б о л е е							
Пределы			0.025	0.025	0.015	0.035	0.030	0.08	0.14	
				1	2	3	4	5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки Ж	Листы Ж					
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	27	23					
8										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	12						
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21070	21070					
11	Остаточное удлинение на длине l=N	δ	%	26	26—30 ¹					
12										
13	Относительное сужение	ψ	%	65						
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²	25						
16	Твердость по Бринеллю	HВ		60—70						
17	Твердость по									
18	Глубина продавливания по Эриксону ²		мм		9.0—12.1 ¹					
19	Предел усталости	σ_{-1}	кг/мм ²	18						
20	Обрабатываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	10.5	10.5					
22										
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед		7000					
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед		Не более 1.25					
25										
26	Термическая обработка									
27	Примечания. ¹ В зависимости от толщины. ² Для листов толщиной до 2 мм включительно (см. таблицу на обороте)									

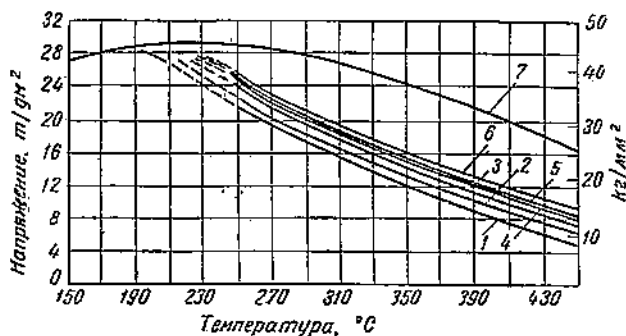
28	Теплопроводность	λ	кал/см·сек°	0.19 _{100°} 0.105 _{500°}					
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /1°С	11.3 _{20-50°} ; 11.7 _{20-100°} ; 12.94 _{20-400°}					
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7,85					
31									
32	Пластичность	Высокая, допускает глубокую штамповку и вытяжку							
33	Свариваемость								
34	Температура литья °С								
35									
36									
37									
38									
39	Коррозионная стойкость	3—4							
40	Сопротивление газовой коррозии	4							
41	Технические условия	ОСТ 10006—38 Т.У. 101 НКАП Для холодной штамповки; химическая аппаратура; детали электро-машиностроения							
42	Применение								
43	Материалы заменители	Армко-железо							
44	Заводская марка								
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах ¹ °С					При 20°С	При высоких температурах ¹
			-20	-50	-70	-100	-180		Смотри диаграммы на фиг. 0102—1—0102Б; 6 и 9 в приложении
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²	37	41	44	47	78,5	32
46	Остаточное удлинение на длине $l = 2$ дм.	δ	%	42.0	43.0	37.0	26.5	0	27.9
47	Относительное сужение	ψ	%	75.0	74.0	72.0	70.0	0	73.2
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²						
49	Сопротивление удару	α	кг·см/мм ²						
50	Твердость								
51	Предел текучести	σ_S	кг/мм ²	22	29	30	40		
Глубина продавливания при испытании по Эрксену			Усталость Армко-железа при повышенных температурах				Сравнительные данные испытаний в горячем состоянии на разрыв и на ползучесть при 500°		
			Температура, °С	Предел усталости кг/мм ²		Соотношение разрыву при испытании с скоростью растяжения 0.0254 мм/мин., кг/мм ²		Предел ползучести при минимальной скорости удлинения в 10—5 часов кг/мм ²	
Толщина листов мм			16	18.7					
Глубина продавливания мм			100	16.8					
Толщина листов мм			200	17.8					
Глубина продавливания мм			300	23.3					
0.5			400	20.2		11.9		4.5	
0.6			500	8.6					
0.7									
0.8									
0.9									
1.0									
1.1									
1.2									
1.3									
1.4									
1.5									
1.6									
1.7									
1.8									
1.9									
2.0									
2.1									
2.2									
2.3									
2.4									
2.5									
2.6									
2.7									
2.8									
2.9									
3.0									
3.1									
3.2									
3.3									
3.4									
3.5									
3.6									
3.7									
3.8									
3.9									
4.0									
4.1									
4.2									
4.3									
4.4									
4.5									
4.6									
4.7									
4.8									
4.9									
5.0									
5.1									
5.2									
5.3									
5.4									
5.5									
5.6									
5.7									
5.8									
5.9									
6.0									
6.1									
6.2									
6.3									
6.4									
6.5									
6.6									
6.7									
6.8									
6.9									
7.0									
7.1									
7.2									
7.3									
7.4									
7.5									
7.6									
7.7									
7.8									
7.9									
8.0									
8.1									
8.2									
8.3									
8.4									
8.5									
8.6									
8.7									
8.8									
8.9									
9.0									
9.1									
9.2									
9.3									
9.4									
9.5									
9.6									
9.7									
9.8									
9.9									
10.0									
10.1									
10.2									
10.3									
10.4									
10.5									
10.6									
10.7									
10.8									
10.9									
11.0									
11.1									
11.2									
11.3									
11.4									
11.5									
11.6									
11.7									
11.8									
11.9									
12.0									
12.1									
12.2									
12.3									
12.4									
12.5									
12.6									
12.7									
12.8									
12.9									
13.0									
13.1									
13.2									
13.3									
13.4									
13.5									
13.6									
13.7									
13.8									
13.9									
14.0									
14.1									
14.2									
14.3									
14.4									
14.5									
14.6									
14.7									
14.8									
14.9									
15.0									
15.1									
15.2									
15.3									
15.4									
15.5									
15.6									
15.7									
15.8									
15.9									
16.0									
16.1									
16.2									
16.3									
16.4									
16.5									
16.6									
16.7									
16.8									
16.9									
17.0									
17.1									
17.2									
17.3									
17.4									
17.5									
17.6									
17.7									
17.8									
17.9									
18.0									
18.1									
18.2									
18.3									
18.4									
18.5									
18.6									
18.7									
18.8									
18.9									
19.0									
19.1									
19.2									
19.3									
19.4									
19.5									
19.6									
19.7									
19.8									
19.9									
20.0									
20.1									
20.2									
20.3									
20.4									
20.5									
20.6									
20.7									
20.8									
20.9									
21.0									
21.1									
21.2									
21.3									
21.4									
21.5									
21.6									
21.7									
21.8									
21.9									
22.0									
22.1									
22.2									
22.3									
22.4									
22.5									
22.6									
22.7									
22.8									
22.9									
23.0									
23.1									
23.2									
23.3									
23.4									
23.5									
23.6									
23.7									
23.8									
23.9									
24.0									
24.1									
24.2									
24.3									
24.4									
24.5									
24.6									
24.7									
24.8									
24.9									
25.0									
25.1									
25.2									
25.3									
25.4									
25.5									
25.6									
25.7									
25.8									
25.9									
26.0									
26.1									
26.2									
26.3									
26.4									



Фиг. 0102-1. Механические свойства армко-железа при высоких температурах

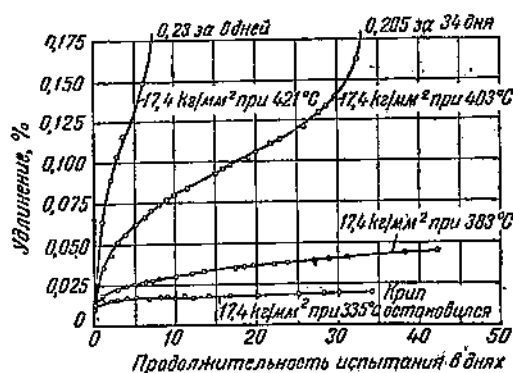


Фиг. 0102-2. Свойства электролитического железа при высоких температурах

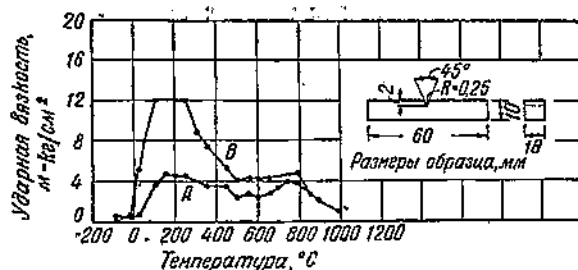


Фиг. 0102-3. Зависимость свойств прочности армко-железа от температуры в условиях изменяющейся скорости растяжения

1 — кривая предела пропорциональности. 2 — напряжение, соответствующее величине удлинения в 0,001 мм в день. Время разрушения 300 дней. 3 — напряжение, соответствующее величине удлинения в 0,005 мм в день. Время разрушения 60 дней. 4 — соответственно предыдущему 0,010 мм — 23 дня. 5 — соответственно предыдущему 0,025 мм — 8 дней. 6 — соответственно предыдущему 0,075 мм — от 2 до 3 дней. 7 — предел прочности при обыкновенном испытании на разрыв

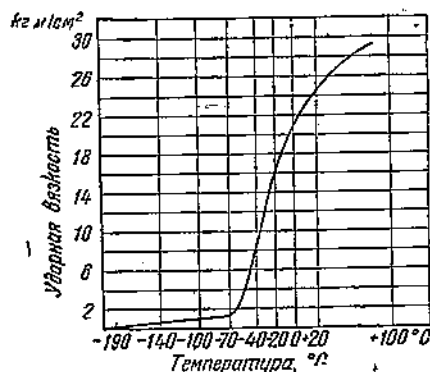


Фиг. 0102 — 4. Кривые ползучести армо-железа при различных температурах и напряжении 17,4 кг/мм²

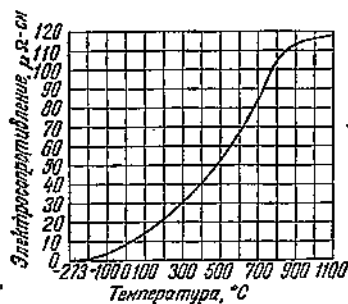


Фиг. 0102 — 5. Ударная вязкость армо-железа в зависимости от температуры

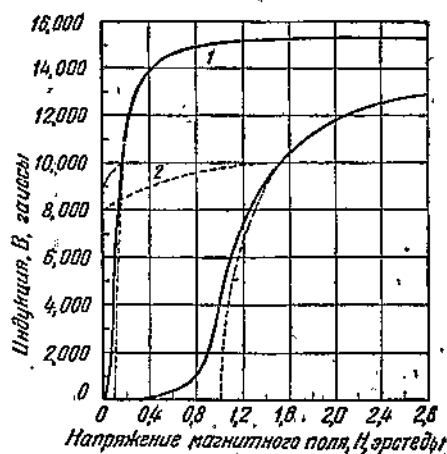
C%	S%
A 0,07	0,040
B 0,03	0,02



Фиг. 0102 — 6. Влияние низких температур на ударную вязкость армо-железа

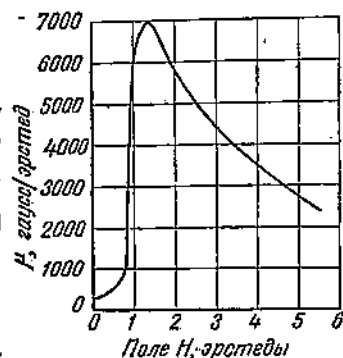


Фиг. 0102 — 7. Изменение электропроводности железа высокой чистоты с температурой

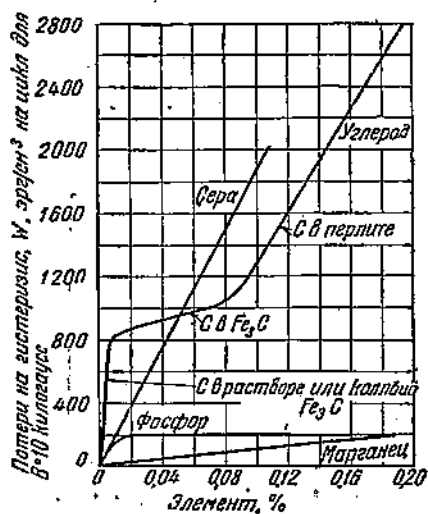


Фиг. 0102 — 8. Кривые намагничивания для железа высокой чистоты и армко-железа

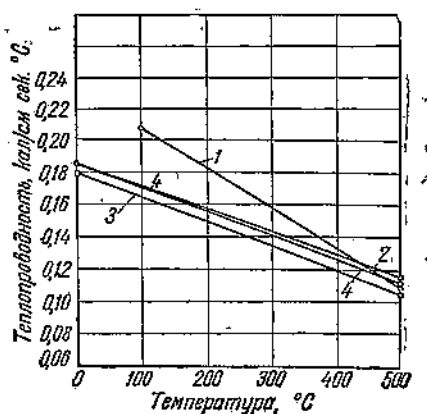
1 — железо высокой чистоты, 2 — армко-железо



Фиг. 0102 — 9. Кривая магнитной проницаемости для отожженного литого железа

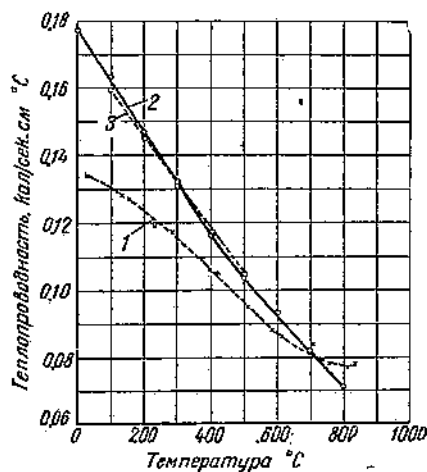


Фиг. 0102 — 10. Влияние С, Мп, S и Р на потери на гистерезис железа

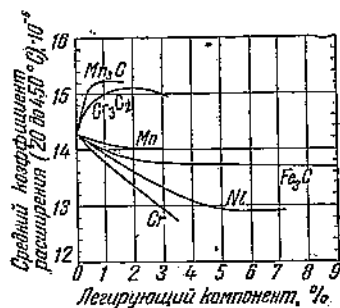


Фиг. 0102 — 11. Теплопроводность железа в зависимости от температуры

1 — электролитическое железо, 2 — техническое железо, 3 — Армко-железо I, 4 — Армко-железо II



Фиг. 0102 — 12. Теплопроводность железа при различных температурах
1 — шведское железо (Хонда и Смику), 2 — Армко-железо (Поуэлл), 3 — Армко-железо (Шелтон)



Фиг. 0102 — 13. Влияние различных элементов на средний коэффициент расширения железа

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						0905				
		10 А Электр. I	Вид											
				Сварочная										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Ni						
			не более											
		Пределы	0.1	0.6	0.1	0.04	0.04	0.20						
			1	2	3	4	5							
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Проволо- ка											
3	Состояние материала													
4	Состояние поверхности													
5	Обозначение или марка полуфабри- ката													
6	Размеры													
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²											
8														
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²											
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²											
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%											
12														
13	Относительное сужение	ψ	%											
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²											
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²											
16	Твердость по Бринеллю	H_B												
17	Твердость по													
18														
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²											
20	Обрабатываемость													
21	Электросопротивление ¹	ρ	мом/см ³	10.5—11										
22														
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	4500										
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	0.5—1.0										
25														
26	Термическая обработка													
27	¹ См. таблицу на стр. 42													

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.19 100°; 0.105 500°;						
29	Коэффициент линейного расширения ¹	α	10 ⁻⁶ /°C	9.2 -191° до +160°; 10.6 20-100°; 12.5 20-200°; 13.6 20-400°; 14.6 20-600°; 15.0 20-700°						
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85						
31										
32	Пластичность	Высокая. Высокая Температура плавления 1530° 0.1430 0-700°; 0.1508 0-800°; 0.1550 0-900°; 0.1613 0-1000°; 0.1616 0-1100°; 0.1623 0-1200°;								
33	Свариваемость									
34	Температура литья °C									
35	Теплоемкость кал/°C									
36										
37										
38										
39	Коррозионная стойкость	4								
40	Сопротивление газовой коррозии	4								
41	Технические условия	ОСТ 20032-39; Т.У. 201 НКЧМ/НКАП- Электроды для сварки								
42	Применение									
43	Материалы-заменители									
44										
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах:						
				При 20°						
				При высоких температурах						
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	Близки к маркам 0102, 0108, 0110 в зависимости от содержания углерода и примесей						
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%							
47	Относительное сужение	ψ	%							
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²							
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²							
50	Твердость									
51										
Электросопротивление $\mu\Omega$ /см после закалки и отпуска										
%	Температура закалки °C	Температура отпуска, °C								
		890	105	195	295	400	490	600	700	800
0.04	11.12	10.94	10.81	10.83	10.78	10.75	10.69	10.78	10.70	
52	Примечания. ¹ В отожженном состоянии.									

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К		
Т		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь						0108		
		МСТ-1; КО П-11 08 кп 08 КС	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.04— 0.12	0.25— 0.65	0.15	0.055	0.050	0.20	0.30				
			1		2		3		4		5		
2	Полуфабрикаты (готовое изделие)		Прутки, толстые листы, полосы		Ленты		Листы		Прово- лока				
3	Состояние материала		Ж, Н		Д		Ж, Н		Д				
4	Состояние поверхности								Омеднен- ная; светлая; оцинко- ванная				
5	Обозначение или марка полуфа- бриката												
6	Размеры		Толщина более 8 мм		0.3—0.7 мм		до 4,0 мм		0.8—8.5 мм				
7	Предел прочности		σ_b	кг/мм ²	32	40—60	28—42	38—65 ¹					
8	Предел текучести		σ_s	кг/мм ²	18								
9	Модуль нормальной уп- ругости		E	кг/мм ²	21 000								
10	Остаточное удлинение на длине l=N		δ	%	24		27—24						
11	Остаточное удлинение на длине l=N				31								
12	Относительное сужение		ψ	%	60								
13	Предел прочности на срез		τ_b	кг/мм ²									
14	Ударная вязкость		a	кгм/см ²									
15	Твердость по Бринеллю		HВ		Не более 135								
16	Твердость по Число загибов на 180°					12—25			32—2 ¹				
17	Предел усталости		σ_{-1}	кг/мм ²									
18	Обрабатываемость			%	80 (Д)								
19	Электросопротивление ¹		ρ	ом/см ²	10.5—11								
20	Глубина продавливания по Эриксену			мм			8.4—12.1 ¹						
21	Магнитная проницае- мость		μ_{max}	гаусс/ эрстед	4 500								
22	Коэрцитивная сила		H _c	эрстед	0.5—1.0								
23	Число скручиваний на 360°								40—10 ¹				
24	Термическая обработка												
25													
26													
27	Примечания. ¹ См. таблицы на стр. 44 и 45.												

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0,185 _{100°} ; 0,105 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	9,2 _{191 до +16°} ; 10,6 _{20-100°} ; 13,6 _{20-130°} ; 14,6 _{20-600°} ; 15,0 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7,85
31				
32	Пластичность	Высокая		
33	Свариваемость			
34	Т-ра литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 914—41; 1050—41; 20003; 308—41; 792—41; 803—41; Авио-автостроение и другие отрасли машиностроения (анкерные болты, связи, заклепки, проволока)		
42	Применение			
43	Материалы-заменители			
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах см. диаграммы на фиг. 0108-1—0109-3				При низких температурах		При 20°	При высоких температурах С°						
				близки к данным для стали 0110			800	350	400	450	500	600	
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм²				40.5	46.3	41.8	36.8	31.5	25.4	16.0
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%				29.5	24.7	36.2	35.2	43.8	52.4	63.0
47	Относительное сужение	ψ	%				72.1	63.7	70.8	74.3	80.1	77.3	86.3
48	Предел ползучести (Крип) ²	σ_R	кг/мм²						I 20.0 II 18.7 III 18.7	11.7 11.5 12.7	8.4 8.4 9.6	4.8 4.3 6.2	2.0 1.1 1.5
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²										
50	Твердость												
51	Предел текучести		кг/мм²				26.2	14.4	13.5	12.8	12.7	11.7	6.9

52 Примечания. ¹ С—0,08%; Mn—0,47%; Si—0,09%; P—0,015%; S—0,0337.
² Определена ускоренным методом Помпа и Эндерса.

I Скорость растяжения — 0,005% в час между 3-м 6-м час.
II » » — 0,003% в » » 5 » 10 » »
III » » — 0,0015% в » » 25 » 25 »

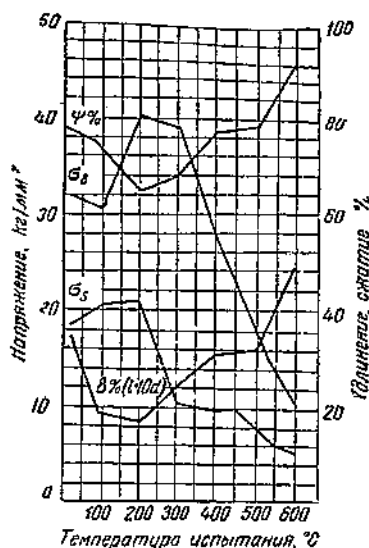
Свойства стальной кагар-
тованной проволоки в за-
висимости от диаметра
(C — 0,08%)

Глубина продав-
ливания по Эрик-
сену в зависимости
от толщины листа
(C—0,08%)

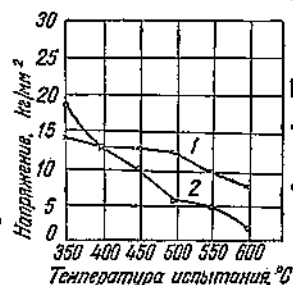
Диаметр проволоки	σ_b , кг/мм ²	Число изгибов на 180°	Число скручиваний на 360°	Толщина листов мм	Глубина продавливания по Эриксену, мм	
					штампуемость	
					весьма глубокая	глубокая
0,8	45—65	32	40	0,5	9,0	8,4
0,9	45—65	29	37	0,6	9,4	8,9
1,0	45—65	24—22	35—25	0,7	9,7	9,2
1,1	45—65	22	34	0,8	10,0	9,5
1,6	45—65	15	25	0,9	10,3	9,9
1,8	45—65	13	23	1,0	10,5	10,1
2,0	45—65	12—10	20—18	1,1	10,8	10,4
2,3	40—60	11	19	1,2	11,0	10,6
2,6	40—60	9	18	1,3	11,2	10,8
3,0	40—60	10	16—12	1,4	11,3	11,0
3,5	40—60	9	14	1,5	11,5	11,2
3,75	40—60	8	13	1,6	11,6	11,4
4,0	40—60	8	13—10	1,7	11,8	11,6
4,5	40—60	7	12	1,8	11,9	11,7
5,0	40—60	6	10	1,9	12,0	11,8
5,5	40—60	5	—	2,0	12,1	11,9
6,0	40—60	4	—			
6,5	40—60	3	—			
7,0	40—60	2	—			
7,5	40—60	2	—			
8,5	40—60	2	—			

Электросопротивление ρ Ω -см после закалки и
отпуска

%	Темпера- тура за- калки °C	Температура отпуска °C								
		105	195	295	400	490	600	700	800	
0,04	11,12	10,94	10,81	10,83	10,78	10,75	10,69	10,78	10,70	



Фиг. 0108 — 1. Механические
свойства стали СТ—1 при
повышенных температурах.
(C — 0,07%; Mn — 0,21%; Si —
0,10%; P — 0,019%; S — 0,022%)



Фиг. 0108 — 2. Свойства
стали с 0,08% C при по-
вышенных температурах
1 — предел текучести, 2 —
предел ползучести 0,0015% в
час между 25 и 35 часами



Фиг. 0108 — 3. Ударная вяз-
кость углеродистой катаной
стали с 0,05% C в зависи-
мости от температуры

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь					0208		
		Б—СТЗ Т—СТЗ Б—СТ0 Т—СТ0	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P					
		Пределы	0.04— 0.12	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.07	0.09					
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки, полосы, фасон- ный про- кат Г								
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры			8—40 мм								
7	Предел прочности *	σ_b	кг/мм ²	32—47								
8												
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	19								
10	Модуль нормальной уп- ругости	E	кг/мм ²	21 000								
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%	22								
12	Остаточное удлинение на длине $l=N$			18								
13	Относительное сужение	ψ	%									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринеллю	HВ										
17	Твердость по											
18												
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²									
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед									
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед									
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°						
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /t° C	9.2 —181 до +16; 10.6 20—100°; 13.6 20—400°; 14.6 20—600°; 15.0 20—700°;					
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85					
31									
32	Пластичность	Высокая							
33	Свариваемость	Умеренная							
34	Температура литья °C								
35									
36									
37									
38									
39	Коррозионная стойкость	4—5							
40	Сопротивление газовой коррозии	4							
41	Технические условия	ГОСТ 380—41							
42	Применение	Прокат для судостроения; гайки, проволока для строи- тельной арматуры							
43	Материалы-заменители								
44									
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах	При 20°	При высоких темпера- турах			
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²						
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%						
47	Относительное сужение	ψ	%						
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²						
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²						
50	Твердость								
51									
52	Примечания								

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь		0308									
		Электрод- ная	Вид												
Электродная															
1	Химический анализ	Элемент	C	Mn	Si	S	P								
		Пределы	до 0.16	0.8— 1.1	0.6— 0.9	0.055	0.050								
				1	2	3	4	5							
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прово- лока											
3	Состояние материала														
4	Состояние поверхности														
5	Обозначение или марка полуфа- бриката														
6	Размеры														
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²												
8															
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²												
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²												
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%												
12															
13	Относительное сужение	ψ	%												
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²												
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²												
16	Твердость по Бринеллю	H_B													
17	Твердость по														
18															
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²												
20	Обрабатываемость														
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²												
22															
23	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед												
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед												
25															
26	Термическая обработка														
27	Примечания														

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.185 _{100°} ; 0.105 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°	9.2 _{-10° до +16°} ; 10.6 _{20-100°} ; 13.6 _{20-400°} 14.6 _{20-500°} ; 15.0 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Высокая		
33	Свариваемость	Высокая		
34	Температура литья °С	Температура плавления 1530—1525°С		
35	Теплоемкость кал/°С	0.1430 _{700°} ; 0.1520 _{750°} ; 0.1605 _{800°} ; 0.1680 _{900°} ; 0.1685 _{1000°}		
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 178—41		
42	Применение	Электроды для сварки		
43	Материалы заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
				При высоких температурах
				400° ¹ 400° ¹ 500° ² 500° ¹
45	Предел прочности ²	σ_b	кг/мм²	32 39 21 29
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	близки к маркам 0102, 0108, 0110
47	Относительное сужение	ψ	%	в зависимости от содержания углерода
48	Предел ползучести (Крип) ¹	σ_k	кг/мм²	9 12 1 4
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	
50	Твердость			
51	Предел текучести		кг/мм²	12 16 10 14
52	Примечания. ¹ Скорость растяжения между 5-м — 10-м часом 0,003%/час. ² С—0.1%/в. ³ 0.5%/0 Мп ⁴ 1.0%/0 Мп			

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

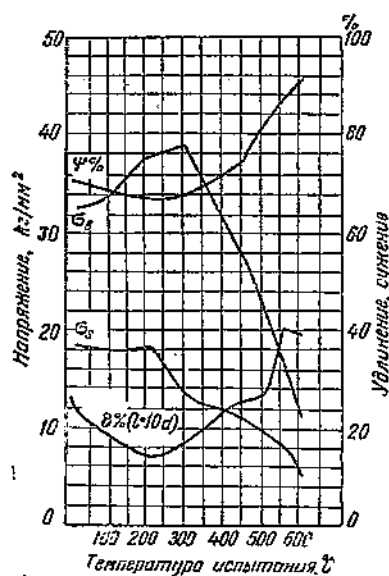
		Марка ОСТ или подом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0908			
		9 п; б/марки (фосфори- стая)	Вид	Фосфористая							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Мп	Si	S	Р				
		Пределы	0.04— 0.12	0.55	0.20	0.1	0.20— 0.35				
				не более							
				1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки Г, Ж, Н							
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфа- бриката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	40							
8											
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000							
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	19							
12											
13	Относительное сужение	ψ	%	40							
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринелю	H_B		не более 170							
17	Твердость по										
18											
19	Предела усталости	σ_u	кг/мм ²								
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²								
22											
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед								
24	Козрцитивная сила	H_c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек ⁰									
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁶ /1° С	9.2	— 191° до + 16°;		10.6	20—100°;		13.6	20—400°;	
				14.6	20—600°;		15.0	20—700°				
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Малопластична в холодном состоянии Не для сварных изделий										
33	Свариваемость											
34	Температура литья ° С											
35												
36												
37												
38												
39	Коррозионная стойкость	4—5										
40	Сопротивление газовой коррозии	4										
41	Технические условия	ОСТ 4197; Нормаль НКТМ Гайки горячей штамповки										
42	Применение											
43	Материалы заменители											
44												
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²									
50	Твердость											
51												
52	Примечания											

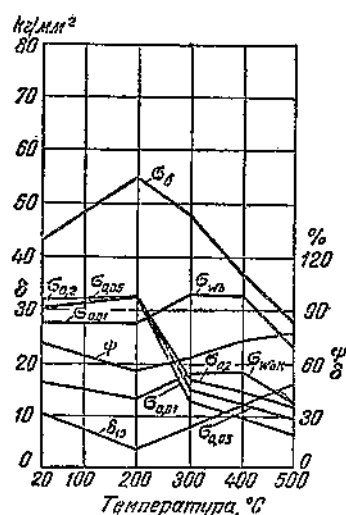
Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведомственная		Группа	Углеродистая сталь				0110		
		Ю; 6/марки; 10 кп; 6/марки; МСТ—2		Вид							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni		
		Пределы от — до	0.05—0.15	0.25—0.65	0.15—0.40	0.055	0.050	0.25	0.80		
		1		2	3	4	5	6	7		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)	Полосы, прутки		Прутки	Пок-ковки	Трубы бесшовные	Листы тонкие и толстые	Листы	Проволока		
3	Состояние материала	Г, Ж, Н		Д	Н		Ж, Н	Г	Г		
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабриката										
6	Размеры	До 80 мм Ø или толщина			до 100 мм			8—20 мм	6—12 мм		
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	30—42	42	32	32—42	28—42 ³	34—42	40—60	
8	Предел текучести при изгибе		»	26							
	Предел текучести при кручении		»	14 ¹							
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	18—21		18					
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000							
11	Остат. удл. на длине l = N/2	δ	%	26—31	8	30	26	22 ²	31		
12	Остат. удл. на длине l = N						22	24—30	26		
13	Относительное сужение	ψ	%	55	50	55					
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²	9 ¹		7					
16	Твердость по Бринелю	HВ		Не более 145	Не более 160	Не более 145					
17	Твердость по										
18	Предел устал. при растяж., сжатии	σ_H	кг/мм ²	12—15 ¹							
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²	16—22 ¹							
20	Обрабатываемость		%	80 (Д)							
21	Электросопротивление	ρ	ом/см	11							
22	Предел устал. при перемен. круч.		кг/мм ²	8—12 ¹							
23	Магнитная проницаемость	μ_{max}	гаусс/эрстед	4500—4000							
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	0.5—1.5							
25	Глубина продавливания по Эриксену		мм					6.3—11.9 ³	Число перегибов 10—4		
26	Термическая обработка	Нормализация 900 ± 10°; отжиг 890 ± 10°; высокий отпуск 700 ± 20°									
27	Примечания. ¹ Для нормализованного состояния. ² Одинаковые. ³ В зависимости от толщины и покрытия. См. таблицу на стр. 54.										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.185 _{100°} 0.10 _{500°}								
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /1	9.2 — 181 до + 16°; 14.6 _{20—600°} ; 10.6 _{20—100°} ; 13.6 _{20—400°} ; 15.0 _{20—700°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Высокая										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °С											
35												
36		4										
37	Коррозионная стойкость											
38	Сопротивление газовой коррозии											
39												
40		4										
41	Технические условия											
42	Применение											
43	Материалы заменители											
44		ГОСТ В—1050—41; 1464—42; 1459—42; 1051—41; 424—41, Т. У. НКЧМ Главспецсталь 2,3; АМТУ 297 НКАП; Нормаль НКТМ Детали, требующие высокой пластичности; цементированные, малонагруженные детали; сварные штампованные детали с невысокой прочностью; гайки, шайбы и т. п.										
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах °С				При 15°	При высоких температурах °С			
				—20 —40 —80 —180					См. фиг. 0110—1—0110—4			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	40.5	45.0	82.2		37.8				
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	38.0	33.8			30.0				
47	Относительное сужение	ψ	%	74.4	75.4			70.6				
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	4	2.28	0.58	0.41	15.5				
50	Твердость											
51	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 200	21 600	21 200		19 800				
52	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	29.4	36.9	77.9		28.1				

Нормы по Эрикссону для тонколистовых сталей			Сопротивление усталости стали St-37: C—0.1%; Si—0.17%; Mn—0.93%			
Толщина листов, мм	Глубина продавливания, мм		Предел усталости при изгибе:			
	Г	Н				
0.5	8.4	8.0	а) гладкий образец	σ_H	кг/мм ²	17
0.6	8.9	8.5				
0.7	9.2	8.9	б) надрезальный образец	σ_H	»	14
0.8	9.5	9.3				
0.9	9.9	9.6	Коэффициент чувствительности к надрезу	$\Delta\sigma = \frac{\sigma_H - \sigma'_H}{\sigma_H}$		0,18
1.0	10.1	9.9				
1.1	10.4	10.2				
1.2	10.6	10.4				
1.3	10.8	10.6				
1.4	11.0	10.8				
1.5	11.2	11.0				
1.6	11.4	11.2				
1.7	11.6	11.4				
1.8	11.7	11.5				
1.9	11.8	11.7				
2.0	11.9	11.8				

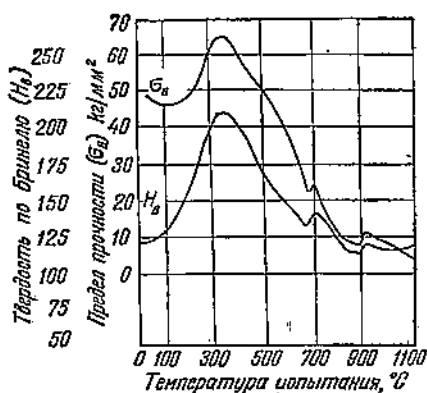


Фиг. 0110 — 1. Механические свойства стали СТ-2 при повышенных температурах. (C—0,12%; Mn—0,47%; Si—сл. Р—0,045%; S—0,019%)

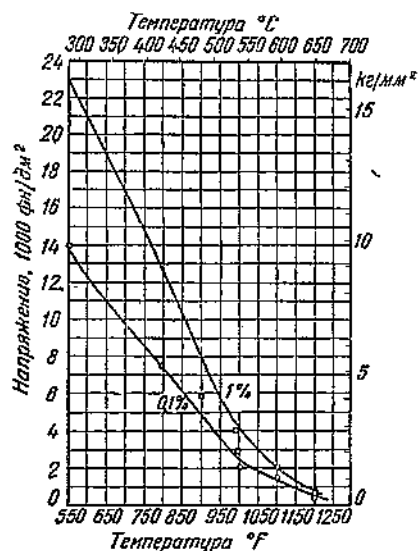


Фиг. 0110 — 2. Механические свойства стали с 0,12% C; 0,52% Mn; 0,18% Si в зависимости от температуры

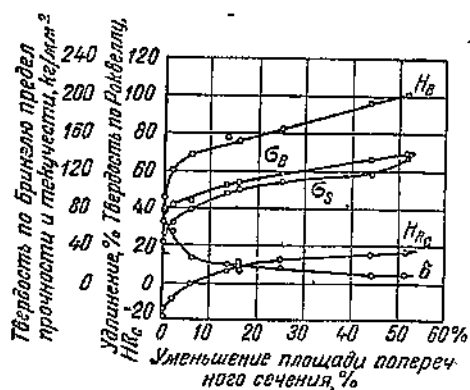
(σ_{wh} — предел усталости, образцы полированные; σ'_{wh} — предел усталости, образцы с надрезом)



Фиг. 0110—3. Свойства углеродистой стали с 0,1% С в зависимости от температуры



Фиг. 0110—4. Ползучесть углеродистых сталей с 0,08–0,17% С. Деформация 0,1 и 1,0% в 10 000 часов



Фиг. 0110—5. Влияние степени деформации при холодной прокатке на свойства углеродистой стали с 0,12% С

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь							0410	
		A-12	Вид									
		Авт. 10 Т										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P					
		Пределы	0.07— 0.16	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.08 0.15	0.06 0.15				-	
			1		2		3		4		5	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки Г		Прутки Д							
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	42—60*	50—85							
8												
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²									
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000								
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	22	6							
12												
13	Относительное сужение	ψ	%	35								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринеллю	H_B			155—240							
17	Твердость по											
18												
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость		%	100 (Д)								
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²									
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед									
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед									
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10°/1°С	10.6 _{20—100°} ; 13.6 _{20—400°} ; 14.6 _{20—600°} ; 15.0 _{20—700°}									
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85									
31													
32	Пластичность	Не для сварных изделий											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °С												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4—5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ 1414—42; Т. У. 125 НКЧМ Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах											
42	Применение												
43	Материалы заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крипп)	σ_h	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	Пониженное по сравне- нию с 0110									
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведомственная	Группа	Углеродистая сталь							0910
		10 ¹	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	С	Мn	Si	S	P				
		Пределы	0.05—0.15	0.50	0.03	0.055	0.050				
				1	2	3	4	а			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки калиброван. полуфабрикат. Д	Проволока Д Светлая Гладкая						
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабриката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	45	40						
8											
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²								
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%	24							
12	Остаточное удлинение на длине $l=100$ мм		%	60							
13	Относительное сужение	ψ	%								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²	не более 130							
16	Твердость по Бринеллю	H_B									
17	Твердость по										
18											
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²								
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²								
22											
23	Магнитная проницаемость	μ_{max}	гаусс/эрстед								
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания. ¹ Для холодной высадки.										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.185 _{100°} ; 0.10 _{500°}					
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ³ /1° С	9.2 _{-101 до +16°} ; 10.6 _{20-100°} ; 13.6 _{20-400°} ; 14.0 _{20-600°} ; 15.0 _{200-700°}					
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85					
31									
32	Пластичность	Высокая							
33	Свариваемость								
34	Температура литья °С								
35									
36									
37									
38									
39	Коррозионная стойкость	4							
40	Сопротивление газовой коррозии	4							
41	Технические условия	ГОСТ 1051—41; 10211—39							
42	Применение	Для деталей, изготавливаемых холодной высадкой							
43	Материалы заменители								
44									
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах	При 20°	При высоких температурах			
				те же как и для стали 0110					
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²						
46	Остаточное удлинение, на длине $l =$	δ	%						
47	Относительное сужение	ψ	%						
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²						
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²						
50	Твердость								
51									
52	Примечания								

Конструкционные и инструменталь

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь			
				Вид			
15; Ст. 3ТС; 15 кп; МСТЗ; 15 А (селект); 3К; электр II; 3Т; Г-18; 15-4028							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P
		Пределы	0.10—0.20	0.25— 0.65	0.15— 0.40	0.055	0.050
			1	2	3		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки, полосы, сортовой и фа- сонный прокат	Прутки, полосы, сортовой прокат	Прутки		
3	Состояние материала		Г	Н, Ж	Д		
4	Состояние поверхности						
5	Обозначение или марка полуфабри- ката						
6	Размеры						
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	38—47*	35	45	
8	Предел текучести при кручении		кг/мм ²		14 ¹		
	Предел текучести при изгибе				26 ¹		
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	22	21		
10	Модуль нормальной уп- ругости	E	кг/мм ²	21 000			
11	Остаточное удлинение на длине l=N	δ	%	21			
12	Остаточное удлинение на длине l=N/2			25	23	8	
13	Относительное сужение	ψ	%	66	55	45	
14	Предел прочности на срез	σ_{τ}	кг/мм ²				
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²		9 ¹		
16	Твердость по Бринеллю	HВ		не более 145	не более 150	не более 200	
17	Твердость по						
18	Предел усталости при растяжении, сжатии		кг/мм ²		12—16 ¹		
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²	20	17—22 ¹		
20	Обрабатываемость		%	50—65 (Д)			
21	Электросопротивление	ρ	мсм/см ³	11.1			
22	Предел усталости при переменном кручении		кг/мм ²		8.5—13 ¹		
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	4400—3000			
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	1.0—2.0			
25	Глубина продавливания по Эриксену		мм				
26	Термическая обработка	Т ₁ Для готовых заклепок высокий отпуск—650°. Отжиг					
	Сопротивление срезу		кг/мм ²				
27	Примечания. ¹ Для нормализованного состояния. ² Поперек прокатки. ³ Толщину						

0115

Cr	Ni
не более	
0.30	0.30

4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	----

Поковки	Трубы	Листы	Листы	Проволока	Отливка	Заклепки
Н	Ж	Г	Ж, Н	Д	Л	ТГ
до 500 мм		8—20 мм	5 мм и выше			

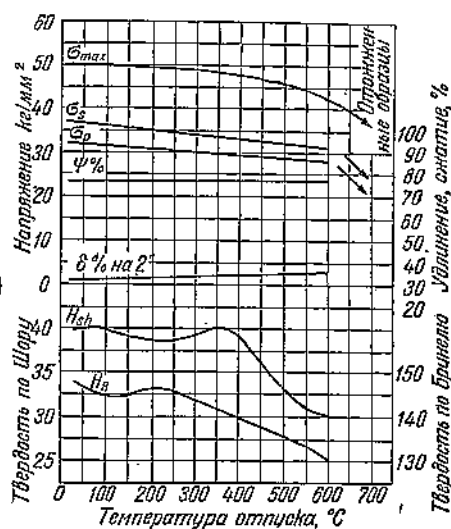
35—33	40—50	38—45	32—46	45—60	40	
20—15		23			23	
		23	26—21	8 (l = 100 мм)		
27—24	24	26			28	
55—45						
6.5—5.5 не более 145		8/7 ²	6—8 ³			
			7.5—9.0 ⁴			

890 ± 10°

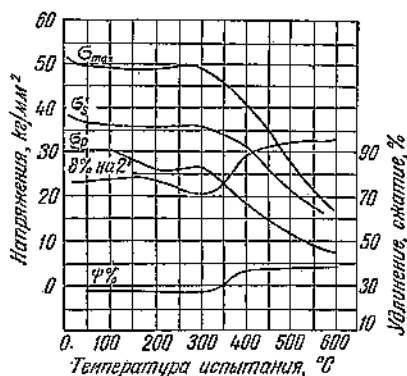
32

на 10 мм и выше. ⁴ См. таблицу на стр. 62.

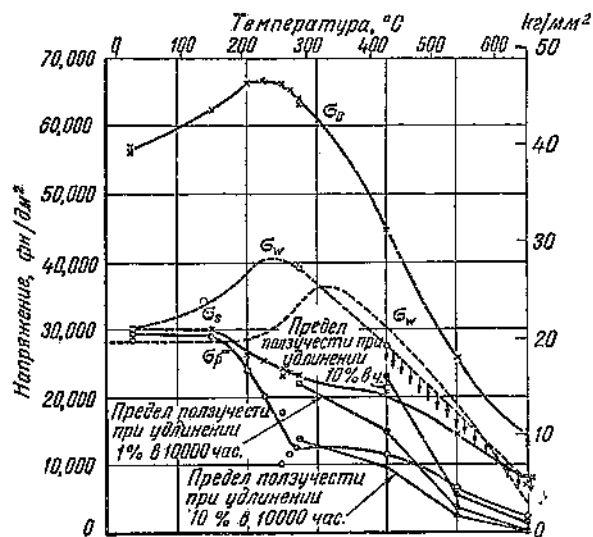
28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.185 _{100°} ; 0.10 _{500°}	
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.9 _{0-100°} ; 12.5 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.6 _{0-400°} ; 14.2 _{0-500°}	
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85	
31					
32	Пластичность	Высокая			
33	Свариваемость				
34	Температура литья °C				
35					
36					
37					
38					
39	Коррозионная стойкость	4			
40	Сопротивление газовой коррозии	4			
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 1051-41; 914-41; 20032-39; 380-41; 4133; 12535-38; 4034; 399-41; Т.У. 100 НКЧМ/НКАП; Т.У. 165 НКЧМ; ГОСТ 977-41; 803-41			
42	Применение	Болты, гайки, винты, шпильки, заклепки, электроды для сварки, листы для котлов и котельных топок и т. п. Для фасонных отливок цементуемых изделий			
43	Материалы заменители				
44					
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах	
				При 20°	
				См. фиг. 0115-2—0115-6	
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%		
47	Относительное сужение	ψ	%		
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²		
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	41	
50	Твердость			6—8	
51					
Нормы по Эриксену для тонколистовых сталей				Предел ползучести кг/мм ²	
Толщина листа, мм		Глубина продавливания, мм	Температура °C		
			Напряжение для получения скорости ползучести % в 1000 часов		
			0.01	0.1	1.0
0.5		7.5	425	13	18.7
0.6		8.0	480	9	11.8
0.7		8.3	540	1.9	4.0
0.8		8.7	595	0.6	1.2
0.9		8.9	650	0.2	0.4
1.0		9.0			
1.1		не испытываются			
2.0					
52	Примечания. 1 Листы толщиной 10 мм и выше				



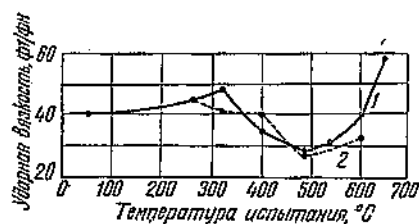
Фиг. 0115—1. Механические свойства стали с 0,16% С в зависимости от температуры отпуска. Температура закалики 875° в воду. Выдержка при температуре отпуска 1/2 часа



Фиг. 0115—2. Механические свойства стали с 0,15% С при повышенных температурах

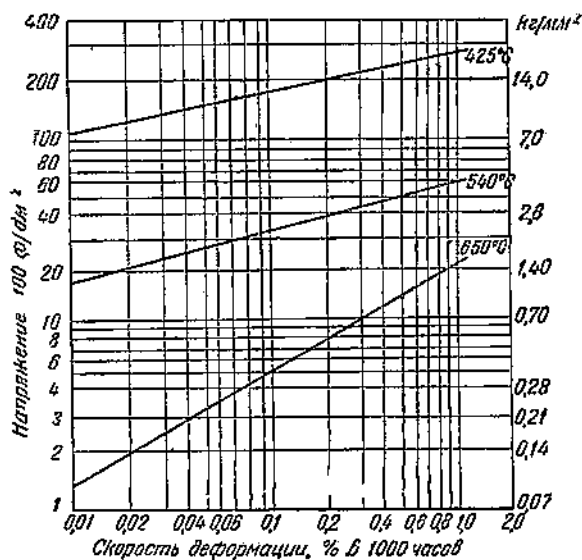


Фиг. 0115—3. Механические свойства стали с 0,16% С при повышенных температурах. Закалка, с температуры 875° в воду. Выдержка при температуре испытания 1/2 часа
Предел ползучести 10%, 1% и 0,1% в 10 000 часов



Фиг. 0115 — 4. Ударная вязкость (по Шарпи) электростали 1015 в зависимости от температуры (C — 0,15%; Mn — 0,50%; Si — 0,23%; P — 0,025%; S — 0,023%)

1 — выдержка при температуре перед испытанием — 1 час, 2 — выдержка при температуре перед испытанием 1000 часов



Фиг. 0115 — 5. Ползучесть стали SAE 1015 при различных температурах

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0215			
		Б—СТ4 Т—СТ4 15—4020 15—4024	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P				
		Пределы	0.10— 0.20	0.40— 0.90	0.15— 0.40	не более 0.07 0.09					
			1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		прутки полосы листы Г, Ж, Н		отливки						
3	Состояние материала				Л						
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры		мм	8—40 прутки 8—20 листы							
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	42—52*	40						
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	24	20						
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000							
10	Остаточное удлинение на длине $l=N$	δ	%	25—23							
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$			21—19	20						
12	Относительное сужение	ψ	%								
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
14	Ударная вязкость	a	кгм/см ²								
15	Твердость по Бригелю	H _B									
16	Твердость по										
17	Предел усталости	σ_{-1}	кг/мм ²								
18	Обрабатываемость										
19	Электросопротивление	ρ	ом/см ₀								
20	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед								
21	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед								
22	Термическая обработка										
23	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек						
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	11.9 _{0-100°} ; 12.50 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.6 _{0-400°} ; 14.2 _{0-500°}					
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85					
31									
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0115							
33	Свариваемость								
34	Температура литья °C								
35									
36									
37									
38									
39	Коррозионная стойкость	4—5							
40	Сопротивление газовой коррозии	4							
41	Технические условия	ГОСТ 380—41; 977—41							
42	Применение	Железнодорожные болты, гайки, прокат для судостроения и т. п. Фасонные отливки.							
43	Материалы-заменители								
44									
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах	При 20°	При высоких тем- пературах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²						
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%						
47	Относительное сужение	ψ	%						
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²						
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²	Пониженное по сравнению с 0115					
50	Твердость								
51									
52	Примечания								

		Марка ОСТ или ведом- ственная		Группа		Углеродистая сталь				0315			
		15 Г		Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.10— 0.20	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.055	0.05	0.30	0.30	не более			
				1		2		3		4		5	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки, сортовой прокат.		Прутки, сортовой прокат.							
3	Состояние материала			Г, Н, Ж		Д							
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфабри- ката												
6	Размеры												
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	40	50								
8													
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	23									
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	22	7.5								
12													
13	Относительное сужение	ψ	%	50	40								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²										
16	Твердость по Бринелю	HВ		Не более 165	Не более 210								
17	Твердость по												
18													
19	Предел усталости	σ_{-1}	кг/мм ²										
20	Обрабатываемость		%	50—65(Д)									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²										
22													
23	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед										
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед										
25													
26	Термическая обработка												
27	Примечания												

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁶ /°C	11.9 _{0-100°} ; 12.5 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.6 _{0-400°} ; 14.2 _{0-500°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Высокая											
33	Свариваемость	Высокая											
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ В—1050—41, 1051-41											
42	Применение	Железнодорожные оси, листы для рам, цементированные детали											
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
										200	300	400	500
45	Предел прочности ¹	σ_b	кг/мм ²					40	45	42	41	30.5	16
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип) ¹	$\sigma_{\dot{\epsilon}}$	кг/мм ²						17	16	11	7	2
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													

		Марка ОСТ или ведом- ственная		Группа		Углеродистая сталь		0415					
		А 15		Вид									
		А 15 Г				Автоматная							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P не более						
		Пределы	0.10— 0.20	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.08— 0.15	0.06						
				1	2	3	4	5					
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки	Прутки								
3	Состояние материала			Г	Д								
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфа- бриката												
6	Размеры												
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	42—65*	50—85								
8													
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²										
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	19	6								
12													
13	Относительное сужение	ψ	%	30									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²		155—240								
16	Твердость по Бринеллю	H_B											
17	Твердость по												
18													
19	Предел усталости	σ_d	кг/мм ²										
20	Обрабатываемость		%	95 (Д)									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см										
22													
23	Магнитная проникае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед										
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед										
25													
26	Термическая обработка												
27	Примечания												

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек									
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.9 _{0-100°} ; 12.5 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.6 _{0-400°} ; 14.2 _{0-500°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0115 Не для свариваемых деталей										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °C											
35												
36												
37												
38												
39	Коррозионная стойкость	4—5										
40	Сопротивление газовой коррозии	4										
41	Технические условия	ГОСТ В—1414—42 Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах										
42	Применение											
43	Материалы-заменители											
44												
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	Пониженное по сравнению с 0115								
50	Твердость											
51												
52	Примечания											

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь			0416					
			Вид									
				Автоматная								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P не более					
		Пределы	0.10— 0.20	1.00— 1.40	0.15— 0.40	0.08— 0.15	0.05					
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)											
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфа- бриката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
8												
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²									
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²									
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
12												
13	Относительное сужение	ψ	%									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринелю	H_B										
17	Твердость по											
18												
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²									
22												
23	Магнитная проникае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед									
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед									
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

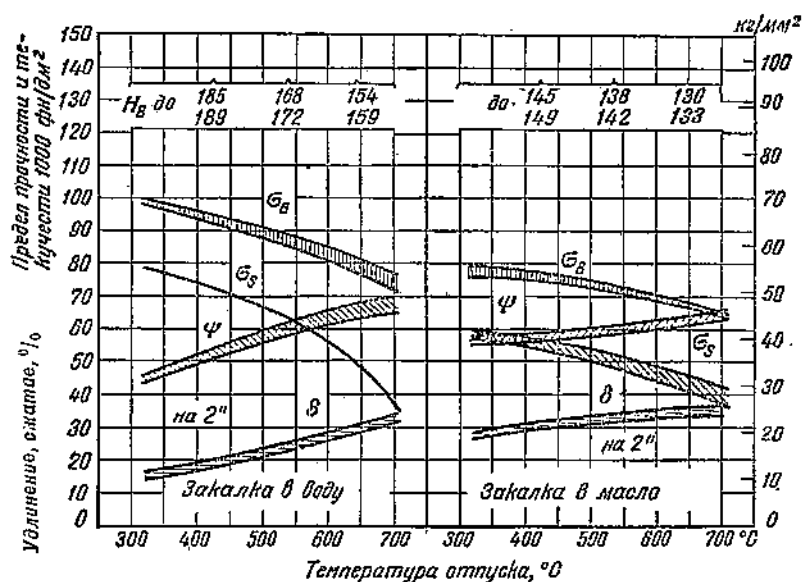
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Козфициент линейно- го расширения	α	10°/°C										
30	Удельный вес	γ	г/см³										
31													
32	Пластичность												
33	Свариваемость												
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость												
40	Сопротивление газовой коррозии												
41	Технические условия	Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах											
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструментальные металлические материалы												К	
		Марка ОСТ или ведомственная		Группа		Углеродистая сталь						0915	
		15 (для холодной высадки)		Вид									
						Для холодной высадки							
II	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.15—0.22	0.50	0.07	0.055	0.050	—	—				
				1		2		3		4		5	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Калиброванный прокат									
3	Состояние материала			Ж									
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфабриката												
6	Размеры												
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	Не более 55									
8													
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²										
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%	18									
12													
13	Относительное сужение	ψ	%	50									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²										
16	Твердость по Бринелю	HВ		Не более 130									
17	Твердость по												
18													
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²										
20	Обрабатываемость												
21	Электросопротивление	ρ	мкм/см ²	11.1									
22													
23	Магнитная проницаемость	μ_{max}	гаусс/эрстед	4 000—3 000									
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	1.5—2.0									
25													
26	Термическая обработка												
27	Примечания												

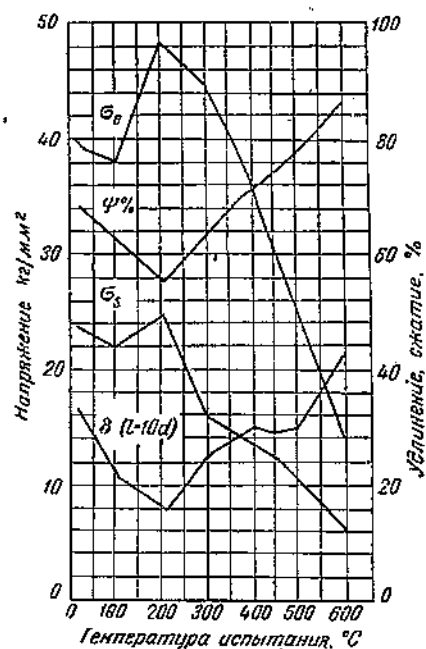
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.185 _{100°}	0.10 _{500°}								
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁶ /°C	11.9 _{0-100°} ; 12.5 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.6 _{0-400°} ; 14.2 _{0-500°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Высокая											
33	Свариваемость	Высокая											
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ 1051—41											
42	Применение	Для деталей, получаемых холодной высадкой											
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь								0120					
		20 20А 20А(селект) 20Л СТ4Т	Вид														
	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni								
		Пределы	0.15— 0.25	0.25— 0.65	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30								
			1	2	3	4	5	6									
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки, полосы, толстые листы Н, Ж	Поков- ки Н	Тру- бы Г, Ж	Листы Ж, Н	Прово- лока Д	Отлив- ки Н								
3	Состояние материала																
4	Состояние поверхности																
5	Обозначение или марка полуфабри- ката																
6	Размеры				Сечения до 750 мм	гонко- и тол- сто- стен- ные	до 4 мм										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	40—55	40—36	40	35—50	45	40								
8	Предел текучести при изгибе		кг/мм ²	30 ¹													
	Предел текучести при кручении		»	16 ¹													
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	22	22—18				20								
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000													
11	Остаточное удлинение на длине $l = N$	δ	%	24		20	24										
12	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$		%		24—20	24		2 (l=100 мм)	21 (l=2,5d)								
13	Относительное сужение	ψ	%	55	53—40				35								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²														
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²	9 ¹	5.5—4.5												
16	Твердость по Бринелю	H_B		110—155	не более 155		110— 155		110								
17	Твердость по																
18	Предел усталости при растяжении — сжатии		кг/мм ²	12—16 ¹													
	Предел усталости при кручении			10—13 ¹													
19	Предел усталости ¹	σ_{-1}	кг/мм ²	17—22 ¹													
20	Обрабатываемость		%	50—65(Д)	55 (Г)												
21	Электросопротивление	ρ	ом/см	11.3													
22																	
23	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед	3000													
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	2.0													
25	Глубина продавливания по Эриксену		мм				7.3—9.0										
26	Термическая обработка	Нормализация 900 ± 10°, Отжиг 880 ± 10°; Высокий отпуск 700 ± 20°															
27	Примечания. ¹ В нормализованном состоянии.																

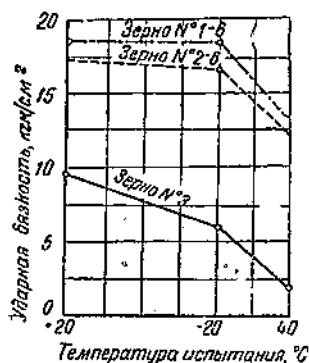
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.185 _{100°} ; 0.095 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	на 10°/°C	11.7 _{20-100°} ; 12.1 _{20-200°} ; 12.8 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} 13.9 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Умеренная Высокая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 1050-41; 914-41; 1464-42; 1459-42; 10211-39; 4034; 147-АМТУ-НКАП; Нормаль НКТП; Т. У. 69 НКАП/НКЧМ; 212 АМТУ-НКАП; Т. У. 132 НКЧМ; Т. У. 17 НКЧМ/НКАП		
42	Применение	Для деталей, подвергающихся невысоким напряжениям и требующих значительной вязкости в авто-, авиа- и др. отраслях машиностроения, фасонное литье		
43	Материалы-заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
				При высоких температурах
				см. фиг. 0120-2
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм²	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	См фиг. 0120-3
50	Твердость			
51				
Сопротивление усталости стали St 42.11 C—0.21% Mn—0.76% Si—0.20%				Влияние температуры отжига на предел ползучести стали состава: C—0.21% Mn—0.63% Si—0.17%
Предел усталости на гладком образце		σ_R кг/мм²	21	Температура отжига °C
Предел усталости на надрезанном образце		σ'_R кг/мм²	17	0.2 предел текучести кг/мм²
Коэффициент чувствительности к надрезу		$\Delta \sigma$	0.19	Предел прочности, кг/мм²
				Относительное удлинение % l_{10d}
				Сжатие ползучесть при 500° %
				Предел ползучести при 500° кг/мм²
				Ускоренный метод Помпа и Эндерса
				900
				1050
				1200
				1300
				26.3
				25.9
				25.1
				30.7
				47.5
				47.1
				47.9
				54.9
				27.0
				27.5
				26.5
				16.5
				59.4
				57.0
				56.5
				49.3
				8.7
				10.1
				10.0
				10.1
52	Примечания			



Фиг. 0120 — 1. Свойства стали SAE 1020 в зависимости от температуры отпуска. Закалка 870—890°, Диаметр сечения 0,5—1,5 дм



Фиг. 0120 — 2. Свойства стали СТ-3 при повышенных температурах. (С—0.018%; Mn—0.45%; Si—0.12%; S—0.017%; P—0.011%)



Фиг. 0120 — 3. Ударная вязкость стали 20 в зависимости от величины зерна и температуры испытания

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь		0220					
		МСТО	Вид								
q1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S I P не более					
		Пределы	0.15— 0.25		0.15— 0.40	0.070	0.090				
				1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки, полосы, фасонный прокат, листы Г, Ж, Н 8—40 прутки 8—20 листы							
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры					мм					
7	Предел прочности		σ_b	кг/мм ²	32—47*						
8	Предел текучести		σ_s	кг/мм ²	19						
10	Модуль нормальной упругости		E	кг/мм ²	21 000						
11	Остаточное удлинение на длине $l=N$		δ	%	18						
12	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$				22						
13	Относительное сужение		ψ	%							
14	Предел прочности на срез		τ_b	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость		a	кгм/см ²							
16	Твердость по Бринеллю		HВ								
17	Твердость по										
18											
19	Предел усталости		σ_u	кг/мм ²							
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление		ρ	ом/см ³							
22											
23	Магнитная проициае- мость		μ_{max}	гаусс/ эрстед							
24	Коэрцитивная сила		H _c	эрстед							
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°								
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.7 _{20-100°} ; 12.1 _{20-200°} ; 12.8 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} ; 13.9 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}							
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85							
31											
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0120									
33	Свариваемость										
34	Температура литья °C										
35											
36		Пониженная по сравнению с 0120									
37											
38											
39	Коррозионная стойкость	4—5									
40	Сопротивление газовой коррозии	4									
41	Технические условия	ГОСТ 380—41 Неответственная строительная сталь									
42	Применение										
43	Материалы-заменители										
44											
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких темпе- ратурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм²								
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%								
47	Относительное сужение	ψ	%								
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²								
49	Сопротивление удару	α	кгм/см³	Понижено по сравнению с 0120							
50	Твердость										
51											
52	Примечания										

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0320				
		20 Г	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr			
		Пределы	0.15— 0.25	0.70— 1.00	0.15— 0.40	не более						
						0.055	0.050	0.30	0.30			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Сорто- вой прокат Г		Прутки, полосы Н до 80 мм Ø или толщи- ной							
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	не более 200		43						
8												
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²			25						
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²			21 000						
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%			22						
12						50						
13	Относительное сужение	ψ	%									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринеллю	HВ										
17	Твердость по											
18												
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость		%	85 (Д)	65 (Г)							
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²									
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед									
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед									
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

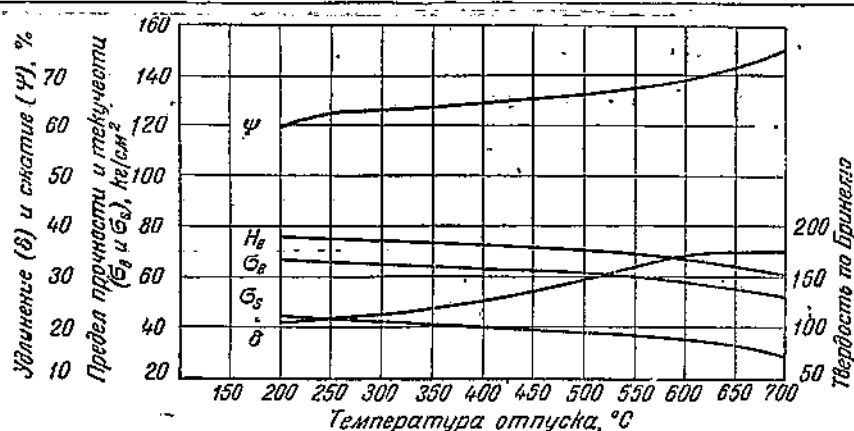
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻¹ /°C	12.5 _{0-100°} ; 13.4 _{0-200°} ; 14.2 _{20-300°} ; 15.1 _{20-400°}									
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85									
31													
32	Пластичность	Умеренная Высокая											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	В-1050-41											
42	Применение	Железнодорожные оси, листы для рам, цементованные детали											
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах				При 20°	При высоких температурах				
				близки к стали 0120									
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь		0420			
		А 20	Вид							
					Автоматная					
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	P не бо- лее	S			
		Пределы	0.15— 0.25	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.06	0.08— 0.15			
			1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки							
3	Состояние материала		Г							
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	50—65*						
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²							
9	Модуль нормальной	E	кг/мм ²	21 000						
10	упругости									
11	Остаточное удлинение	δ	%	19						
12	на длине $l=N/2$									
13	Относительное сужение	ψ	%	30						
14	Предел прочности на	σ_b	кг/мм ²							
15	среза									
16	Ударная вязкость	α	кгм/см ²							
17	Твердость по Бринеллю	H_B								
18	Твердость по									
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²							
20	Обрабатываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ³	70 (Г)	90 (Д)					
22										
23	Магнитная проницае- мость	μ	гаусс/ эрстед							
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед							
25										
26	Термическая обработка									
27	Примечания									

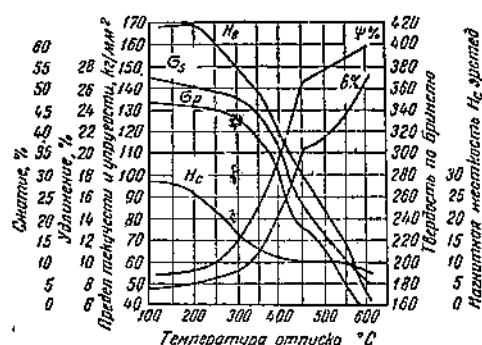
28	Теплопроводность	λ	ккал/ см сек°										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10°/°C	11.7 _{20-100°} ; 12.1 _{20-200°} ; 12.8 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} 13.9 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°}									
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85									
31													
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0120 Не для сварных деталей											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4—5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	В—1414—42 Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных автоматах											
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких темпе- ратурах					При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0125				
		25; 25—4522; МСТ4; 25—4525; СТ5к; 25Л; 25—4518;	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni			
		Пределы	0.20— 0.30	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30	не более		
			1	2	3	4	5	6	7			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Пру- тки	Пру- тки	Пру- тки, поло- сы	По- ковки	Тру- бы	Листы	От- ливки			
3	Состояние материала		Д	Г	Ж, Н	Н, Ж	Г	Н	Л			
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры									Тол- сто- стен- ные		
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	55		42	40—43	43	40—56	42		
8	Предел упругости		кг/мм ²									
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²			26	22—24			22		
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000								
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	7		22	18—22	22	20—23	18		
12	Остаточное удлинение на длине $l = N$	δ	%					18				
13	Относительное сужение	ψ	%	40		50	48—50	50		30		
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²			7	5.0		6 ¹			
16	Твердость по Бринеллю	HV		не более 270	не более 170	115— 155	130— 170					
17	Твердость по											
18	Предел усталости при растяжении, сжатии		кг/мм ²			16						
	Предел усталости при кручении					11						
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²			19—25						
20	Обрабатываемость		%	50—65 (Д)								
21	Электросопротивление	ρ	ом/см	11.6								
22	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\text{так}}$	гаусс/ эрстед	2 500								
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	2.2								
25												
26	Термическая обработка	Отжиг 870 ± 10°; нормализация—800 ± 10°; высокий отпуск 650—700°										
27	Примечания. ¹ По Менаже, поперек прокатки.											

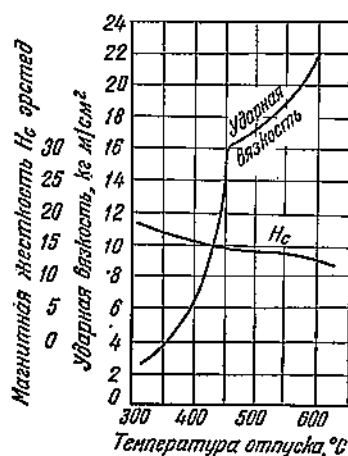
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.180 _{100°} ; 0.90 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /1°С	11.7 _{0-100°} ; 12.3 _{25-200°} ; 12.8 _{25-300°} ; 13.3 _{25-400°} ; 14.3 _{25-600°}
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Умеренная Высокая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 914-41; 1464-42; 380-41; 4133; ОСТ НКТП 4034; 977-41; Т. У. -1.2 НКЧМ; Т. У. 17 НКЧМ/НКАП; нормаль НКТМ		
42	Применение	Болты, гайки, винты, шайбы, оси, валы и т. п. в авиа- и других отраслях машиностроения, фасонное литье, литье для паровозостроения		
43	Материалы-заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
				При высоких температурах
				См. фиг. 0125-5
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	
46	Остаточное удлинение на длине l_0	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	См. фиг. 0125-3; 0125-4
50	Твердость			
51				
52	Примечания			



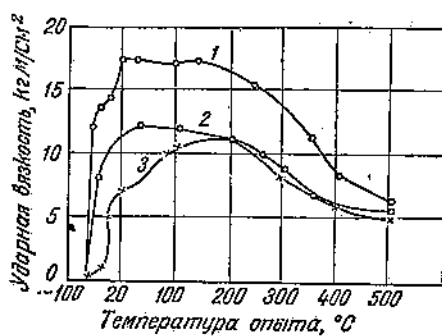
Фиг. 0125 — 1. Свойства стали SAE 1025 в зависимости от температуры отпуска (закалка $860-900^{\circ}$ в воду, $\varnothing$ образца 38 мм). (C — 0.20–0.30%; Mn — 0.50–0.80%; Si — 0.17–0.37%)



Фиг. 0125 — 2. Свойства стали с 0.24% C в зависимости от температуры отпуска (C — 0.24%; Mn — 0.38%; Si — 0.21%; P — 0.028%; S — 0.029%)

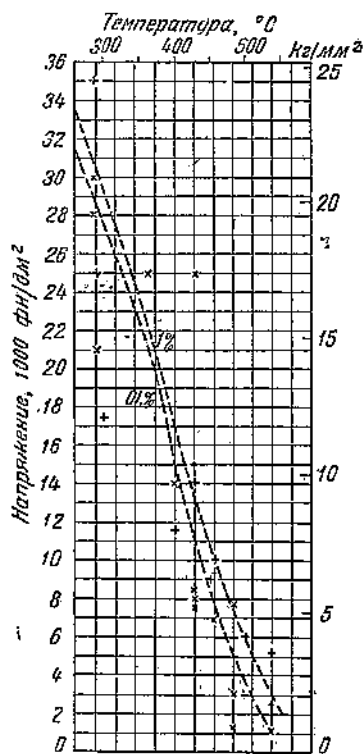


Фиг. 0125 — 3. Свойства стали с 0.24% C в зависимости от температуры отпуска (C — 0.24%; Mn — 0.38%; Si — 0.21%; P — 0.025%; S — 0.029%)



Фиг. 0125 — 4. Ударная вязкость катаной улучшенной и перегретой стали с 0.23% С в зависимости от температуры

1 — улучшенная, 2 — катаная,
3 — перегретая



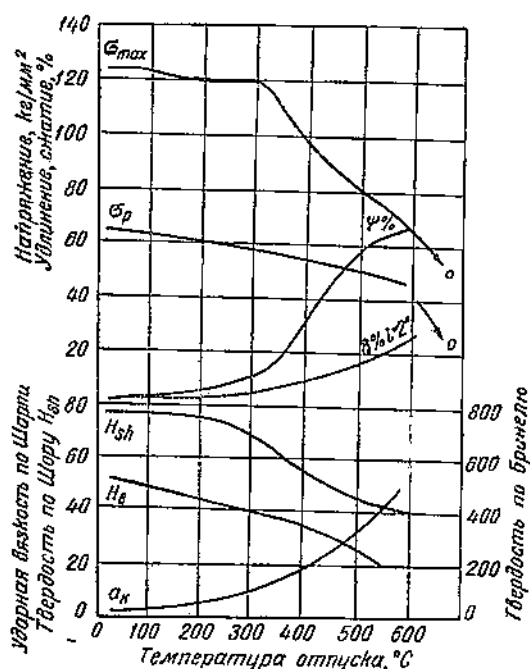
Фиг. 0125 — 5. Ползучесть сталей с 0.18 — 0.35% С. Деформация 0.1 и 1.0% в 10000 часов

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь							0225
		ТСТ—5 БСТ—5 25—4518 25—4522	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	С	Мп	Si	S на бо- лее	P				
		Пределы	0.20— 0.30	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.07	0.09				
			1		2		3	4		5	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки, полосы, листы Г		Отливки						
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры		мм	8—40 (прутки) 80—20 (листы)							
7	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²	50—62*	45						
8											
9	Предел текучести	σ_S	кг/мм ²	27	23						
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000							
11	Остаточное удлинение на длине $l=N$	δ	%	17—15							
12	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%	21—19	18						
13	Относительное сужение	ψ	%								
14	Предел прочности на срез	σ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринеллю	HВ									
17	Твердость по										
18											
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²								
20	Обрабатываемость		%	50—65							
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²								
22											
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед								
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

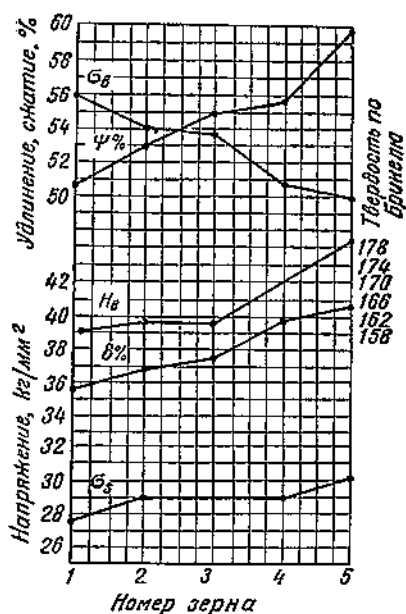
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°									
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.7 _{0-100°} ; 12.3 _{25-200°} ; 12.8 _{25-300°} ; 13.3 _{25-400°} ; 14.9 _{25-600°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0125										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °C											
35												
36		Пониженная по сравнению с 0125										
37												
38												
39	Коррозионная стойкость											
40	Сопротивление газовой коррозии	4—5	4									
41	Технические условия	ГОСТ 380-41; 977-41 Обыкновенный строительный прокат; прокат для судостроения, фасонное литье неответственного назначения										
42	Применение											
43	Материалы-заменители											
44												
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	Пониженное по сравнению с 0125								
50	Твёрдость											
51												
52	Примечания											

Конструкционные и инструментальные металлические материалы													К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0130					
		30; МСТ5 30Л; 30У 30В 33А	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S не более	P не более	Cr	Ni				
Пределы		0.25— 0.35	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30					
			1	2	3	4	5	6	7				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Пру- тки, по- лосы, листы	Пру- тки	Пру- тки, по- лосы	Пру- тки, по- лосы	По- ковки	Тру- бы	От- ливки				
3	Состояние материала		Н, Ж	Г	Д	Т ₁	Н	Т ₂	Н				
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфабри- ката												
6	Размеры						Сече- ние до 760 мм						
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	48—62		57	65	18—45	48	45			
8	Предел текучести при изгибе		кг/мм ²	37 ¹									
	Предел текучести при кручении		»	17 ¹									
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	27				25—22		22			
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	21—19		7		19—17	19	20 ($l = 2,5 d$)			
12	Остаточное удлинение на длине $l = N$	δ	%	17—15					16				
13	Относительное сужение	ψ	%	50		35		48—35		30			
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²	7 ¹			8 ²	4—3					
16	Твердость по Бринеллю	HB		не бо- лее 170	не бо- лее 180		175	не бо- лее 180					
17	Твердость по												
18	Предел усталости при растяжении, сжатии		кг/мм ²	17—21 ¹									
	Предел усталости при переменном кручении			11—12 ¹									
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²	20—27 ¹									
20	Обработываемость		%	70 (Ж)	60 (Г)								
21	Электросопротивление ³	ρ	ом/см ²	11.8									
22	Магнитная индукция ³	B	гауссы	2 000									
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	3									
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед										
25													
26	Термическая обработка	T ₁ — закалка с 890° в воду, отпуск 600°, T ₂ — обеспе- чивающая требования согласно стандарта. Нормали- зация 860—880° С											
27	Примечания. ¹ В нормализованном состоянии. ² По Мелаже. ³ См. таблицу на стр. 91												

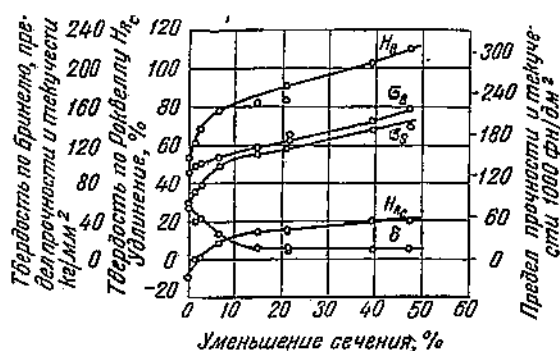
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек [°]	0.175 _{100°} ; 0.09 _{600°}								
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.7 _{15—75°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Умеренная Умеренная										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °C											
35												
36												
37												
38												
39	Коррозионная стойкость	4										
40	Сопротивление газовой коррозии	4										
41	Технические условия	ГОСТ 1050-41; 914-41; 1464-42; 1459-42; 380-41; нормаль НКМТ; Т. У. 2784 НКО/ГАУ Тяги, оси, коленчатые валы, цилиндры, рычаги; гайки детали с повышенной вязкостью; трубчатые детали машин; трубопроводы высокого давления; фасонное литье — корпуса турбин, станины станков и пр.										
42	Применение											
43	Материалы-заменители											
44												
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах			При 20°	При высоких температурах					
							см. фиг. 0190—4;—5;—6,					
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²									
50	Твердость											
51												
Электросопротивление ($\mu \Omega \cdot \text{см}$) после закалки и отпуска												
		Температура закалки °C		Температура отпуска после закалки с 890° C								
% C		1 105	890	105	195	295	400	490	600	700	800	
	0.30	16.48	16.13	15.56	14.96	13.86	13.55	13.04	12.84	12.64	13.20	
Магнитные свойства стали состава C — 0.3%; Mn — 0.85%; Si — 0.084%												
Напряжение поля, эрстеды		Магнитная индукция, гауссы										
		Кованное состояние	после отжига при температуре °C									
			700	850	900							
		3.0	325	837	575	550						
		7.5	2 387	8 250	5 883	4 753						
		12.0	5 080	11 550	9 500	8 700						
		21.7	9 750	14 800	13 150	12 500						
		30.0	12 200	15 690	14 600	14 000						
		40.0	14 200	16 450	15 600	15 000						
		50.0	15 450	18 850	16 200	16 000						
		80.0	17 350	17 600	17 400	—						
		100.0	18 200	18 250	18 000	17 700						
		150.0	19 100	19 000	19 000	18 000						
		200.0	19 700	19 450	19 700	19 500						
52	Примечания											



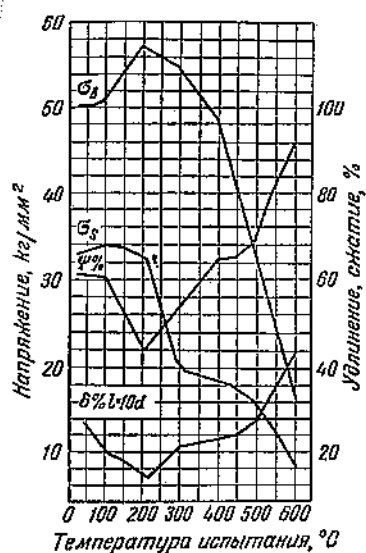
Фиг. 0130—1. Свойства стали с 0.29% С в зависимости от температуры отпуска. Температура закалки 875° С. Выдержка при температуре отпуска 1/2 часа



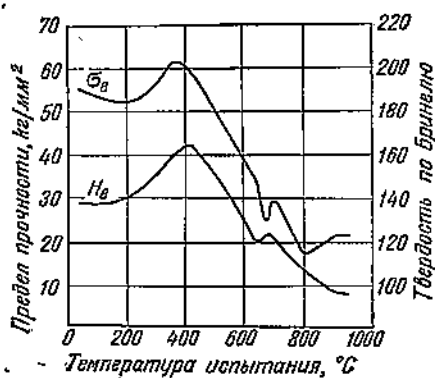
Фиг. 0130—2. Свойства стали с 0.30—0.35% С в зависимости от величины зерна



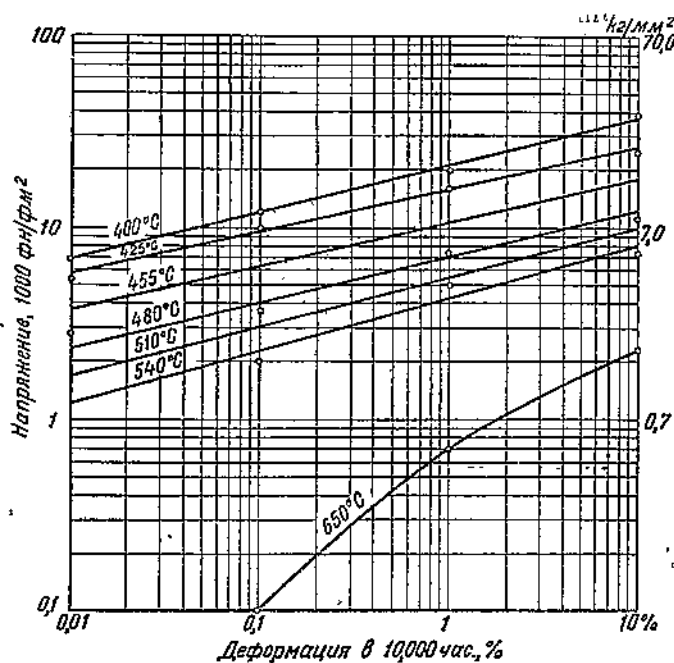
Фиг. 0130—3. Влияние степени деформации при холодной прокатке на свойства стали с 0.34% С



Фиг. 0130 — 4. Свойства стали СТ-4 при повышенных температурах. (C — 0.24%; Mn — 0.64%; Si — 0.25%; P — 0.019%; S — 0.024%)



Фиг. 0130 — 5. Свойства стали с 0.30% C при повышенных температурах



Фиг. 0130 — 6. Ползучесть стали с 0.33% C в зависимости от температуры

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0330				
		30 Г	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr			
		Пределы	0.25— 0.35	0.70— 1.00	0.15— 0.40	не более						
						0.055	0.050	0.30	0.30			
							</					

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁶ с	11.7 ₁₅₋₇₅
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Умеренная		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36		Умеренная		
37				
38				
39	Коррозионная стойкость			
40	Сопротивление газовой коррозии	4	4	
41	Технические условия	ГОСТ 1050-41		
42	Применение			
43	Материалы-заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах	При 20°
			При высоких температурах	
			То же, что 0130	
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ		
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	
50	Твердость			
51				
52	Примечания			

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0430		
		А 30 1	Вид							
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P не бо- лее			
		Пределы	0.25— 0.35	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.08— 0.15	0.06			
			1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)									
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²							
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²							
10	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%							
11	Относительное сужение	ψ	%							
12	Предел прочности на срез	σ_b	кг/мм ²							
13	Ударная вязкость	α	кгм/см ²							
14	Твердость по Бринеллю	HВ								
15	Твердость по									
16	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²							
17	Обрабатываемость									
18	Электросопротивление	ρ	ом/см ²							
19	Магнитная проницае- мость	μ	гаусс/ эрстед							
20	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед							
21	Термическая обработка									
22										
23										
24										
25										
26	Примечания. 1 Механические свойства устанавливают по соглашению сторон.									

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек [°]									
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁶ /1°С	11.7 _{15-75°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85								
31												
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0130 Не для сварных деталей										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °С											
35												
36												
37												
38												
39	Коррозионная стойкость	4—5										
40	Сопротивление газовой коррозии	4										
41	Технические условия	ГОСТ В—1414—42 Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах										
42	Применение											
43	Материалы заменители											
44												
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	φ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²									
50	Твердость											
51												
52	Примечания											

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь								
		35; 38Л 35А 35У 35В; 35—5022 38А	Вид							0135		
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni			
		Пределы	0.30— 0.40	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30			
			1	2	3	4	5	6	7			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки	Пру- тки, ди- сты	Прутки	Прутки	Покло- ки	Трубы	Отлив- ки			
3	Состояние материала		Г	Ж, Н	Д	ТГ	Н	Т ₂	Н, Ж			
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры						Сече- ние до 750 мм					
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		48—65	60	65	52—46	52	50		
8	Предел текучести при изгибе		кг/мм ²		37 ¹							
	Предел текучести при кручении				19 ¹							
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		30 ¹			27—23	28	25		
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000							
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%		15—18	6.5		18—16	18	16		
12	Остаточное удлинение на длине $l=N$	σ							15			
13	Относительное сужение	ψ	%		45	35		43—32		25		
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²		7 ¹		7 ²	3,5—2,5		2,0		
16	Твердость по Бринелю	H_B		не бо- лее 190	140—200	не бо- лее 230	175	не бо- лее 190		не ме- нее 135		
17	Твердость по											
18	Предел усталости при растяжении		кг/мм ²		17—22 ¹							
	Предел усталости при кручении				13—18 ¹							
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²		22—30 ¹							
20	Обрабатываемость		%	55 (Г)	70 (Ж)	55—60 (Д)						
21	Электросопротивление ³	ρ	ком/см ²	12								
22												
23	Магнитная проникае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1800								
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	3,5								
25												
26	Термическая обработка	Т—закалка 880° вода, отпуск 600 (отжиг 850±10°; нор- мализация 890±10°); Т ₂ — обеспечивающая свойства со- гласно требования стандарта.										
27	Примечания. ¹ Для нормализованного состояния; ² по Менаже; ³ см. на стр. 99											

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.175 _{100°} ; 0.085 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1° C	11.1 _{20-100°} ; 11.9 _{20-200°} ; 12.7 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} 14.0 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Умеренная		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 914-41; 1464-42; 1459-42; 1051; нормаль НКМ; Т.У. 2784 НКО/ГАУ; НВ 352-41, НКВ; РМВ-4 НКВ		
42	Применение			
43	Материалы заменители	1085; XC; C; V3; MO		
44	Заводские марки			

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
									200	300	400	500	600
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²						51.5	53	46	33	20
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип) *	σ_p	кг/мм²						22.5	16	11.5	7	1
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	См. фиг. 0135-5; -6									
50	Твердость												
51									См. также фиг. 0135-3; -4				

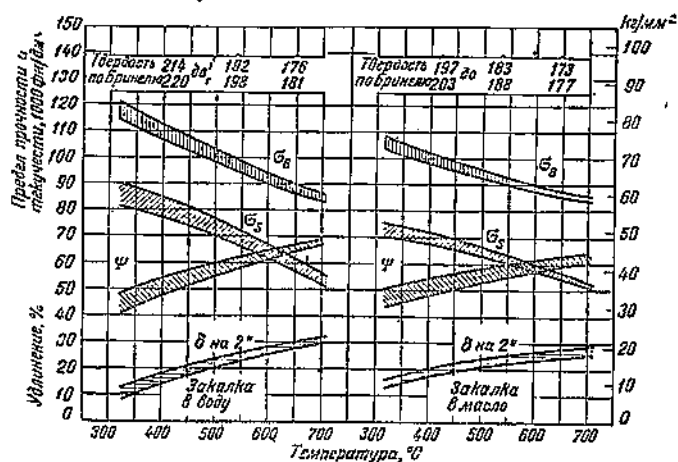
* Удлинение 0.001% в час, между 3-м и 6-м часом испытания

Электросопротивление ($\mu\Omega$ -см) после закалки и отпуска

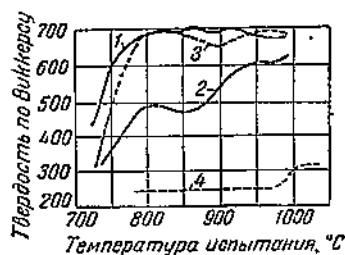
% C	Температура закалки, °C		Температура отпуска, °C (закалка 800°)									
	1105	890	105	195	295	400	490	500	700	800		
0.35	18.45	17.59	16.67	16.05	15.11	14.86	14.37	14.25	14.27	14.51		

Влияние температуры на предел усталости стали с 0.36% C₂ (σ_b 54,7 кг/мм²; σ_s 30.2 кг/мм²)

Температура °C	σ_u кг/мм²
20	27
100	25
200	26
300	37
500	20
600	14
700	8

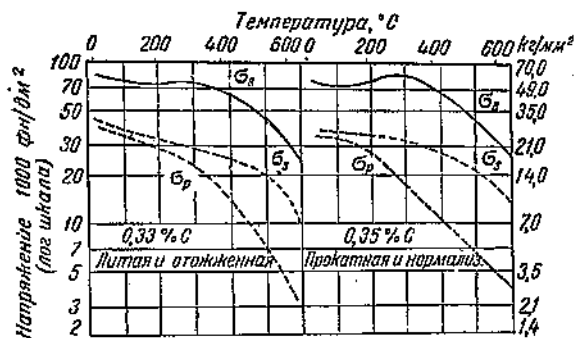


Фиг. 0135—1. Свойства стали SAE 1035 в зависимости от температуры отпуска (закалка 830–860° C)



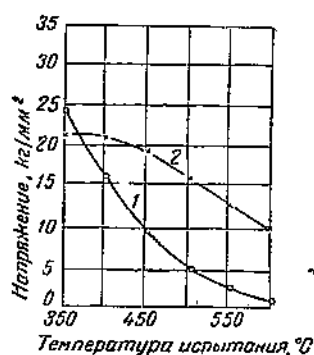
Фиг. 0135—2. Твердость стали SAE 1035 в зависимости от температуры закалики:
(C — 0.35%; Mn — 0.6%; P — 0.016%; S — 0.03%)

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Твердость на поверхности | } Прутки $\varnothing$ 10 мм |
| 2. » в центре | |
| 3. Твердость на поверхности | } Прутки $\varnothing$ 34 мм |
| 4. » в центре | |



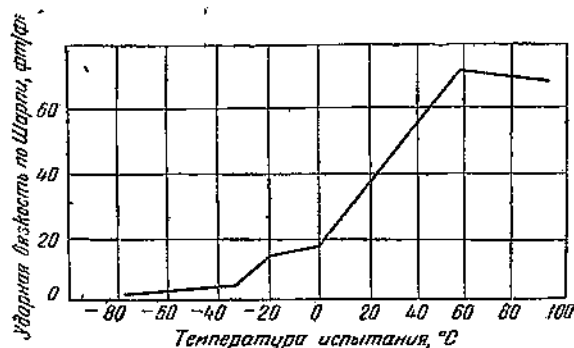
Фиг. 0135—3. Свойства стали с 0.33–0.35% C в зависимости от температуры

I — литая и отожженная. II — прокатанная и нормализованная

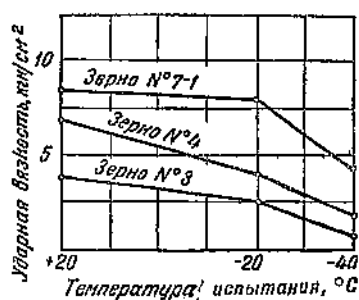


Фиг. 0135—4. Свойства стали с 0.37% С при повышенных температурах

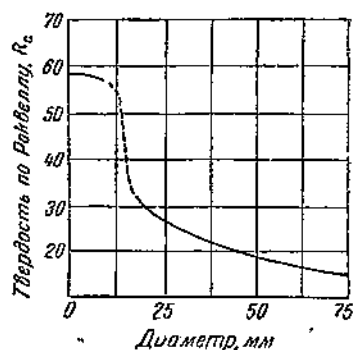
1—предел текучести. 2—предел ползучести 0.015% в час между 25 и 85 часами



Фиг. 0135—5. Ударная вязкость стали 1035 при различных температурах. Образцы надрезанные нормализованные



Фиг. 0135—6. Ударная вязкость стали 1035 в зависимости от температуры и величины зерна. Закалка с 830° в масло, отпуск — 500°. Выдержка 30 минут



Фиг. 0135—7. Влияние диаметра образца на прокаливаемость стали 1035 (закалка в воду). (C — 0.37%; Mn — 0.78%; Si — 0.23%; P — 0.016%; S — 0.032%)

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						
		35—5015 35—5019	Вид			0235				
				Для фасонных отливок						
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S не более	P не более			
		Пределы	0.30— 0.40	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.07	0.09			
			1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Отливки						
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²	50						
8										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	25						
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000						
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	15						
12	Остаточное удлинение на длине $l = 2d$		%							
13	Относительное сужение	ψ	%							
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²							
16	Твердость по Бринеллю	H_B								
17	Твердость по									
18										
19	Предел усталости	σ_n	кг/мм ²							
20	Обрабатываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см							
22										
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед							
24	Коэрцитивная сила	H_c								
25										
26	Термическая обработка									
27	Примечания									

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1° С	11.1 _{20-100°} ; 11.9 _{20-200°} ; 12.7 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} ; 14.0 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}									
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85									
31													
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0135											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °С												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4-5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ 977-41 Для фасонных отливок											
42	Применение												
43	Материалы заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	Пониженное по сравнению с 0135									
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь		0435			
		А 35 ¹	Вид							
					Автоматная					
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P не бо- лее			
		Пределы	0.30— 0.40	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.08— 0.15	0.06			
				1	2	3	4	5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки Г, Ж, Н						
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²							
8										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²							
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%							
12										
13	Относительное сужение	ψ	%							
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²							
16	Твердость по Бринеллю	H_B								
17	Твердость по									
18										
19	Предел усталости	σ_{-1}	кг/мм ²							
20	Обрабатываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см							
22										
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед							
24	Козрцитивная сила	H_c	эрстед							
25										
26	Термическая обработка									
27	Примечания, ¹ Свойства устанавливаются по соглашению с заказчиком									

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /1°С	11.1 _{20-100°}	11.9 _{20-200°}	12.7 _{20-300°}	13.4 _{20-400°}	14.0 _{20-500°}	14.4 _{20-600°}	14.8 _{20-700°}			
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0135 Не для сварных деталей											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °С												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4—5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	В—1414—42 Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках-автоматах											
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	Пониженное по сравнению с 0135									
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструментальные металлические материалы										К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0436			
			Вид								
			Автоматная								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P не бо- лее				
		Пределы	0.30— 0.40	1.0— 1.4	0.15— 0.40	0.08— 0.15	0.06				
				1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)										
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²								
8											
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²								
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²								
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%								
12											
13	Относительное сужение	ψ	%								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринеллю	H_B									
17	Твердость по										
18											
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²								
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см								
22											
23	Магнитная проициае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед								
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°											
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	$10^{-6}/1^{\circ}\text{C}$											
30	Удельный вес	γ	г/см ³											
31														
32	Пластичность													
33	Свариваемость													
34	Температура литья °C													
35														
36														
37														
38														
39	Коррозионная стойкость													
40	Сопротивление газовой коррозии													
41	Технические условия	Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах												
42	Применение													
43	Материалы-заменители													
44														
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах				При 20°	При высоких температурах					
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²											
46	Остаточное удлинение на длине $l_0 =$	δ	%											
47	Относительное сужение	ψ	%											
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²											
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²											
50	Твердость													
51														
52	Примечания													

Конструкционные и инструменталь

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь			
		40; 43A 40A 40B 41A	Вид				
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P
		Пределы	0.35—0.45	0.45— 0.80	0.15— 0.40	не более 0.055 0.050	
			1	2	3		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сортовой прокат	Прутки и прочий сортовой прокат	Прутки и прочий сортовой прокат		
3	Состояние материала		Г	Н, Ж	Т ₁		
4	Состояние поверхности						
5	Обозначение или марка полуфабри- ката						
6	Размеры						
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	Не более 220	52	75	
8							
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		32		
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000		
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%		17		
12	Остаточное удлинение на длине $l=N$		%				
13	Относительное сужение	ψ	%		40		
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²				
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²		5	6	
16	Твердость по Бринеллю	H _B			Не более 220	Не более 220	240
17	Твердость по Роквеллу шкала В	H _{RB}					
18	Предел усталости при растяжении — сжатии		кг/мм ²		19 ¹		
	Предел усталости при кручении				14 ¹	23 ¹	
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²		23 ¹		
20	Обрабатываемость		%	45 (Г)	70 (Ж)		
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	12.5			
22							
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	га усс/ эрстед	1 600			
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	3,8			
25							
26	Термическая обработка	Т ₂ — закалка 850° в воду и отпуск 320—350°; Т ₁ — за					
27	Примечания. ¹ Для нормализованного состояния						

0140

Cr

Ni

не более

0.30

0.30

4

5

6

7

8

9

Прутки и прочий
коляброванный
прокат

Д

Прутки особого
качества

Д

Поковка

Н

Трубы

Поставки

Листы

Н, Ж

Готовые из-
делия

Т₂

Сечение до
750 мм

Толстостенные

Тонкие

Сечение до
20 мм

62

55—70

60—50

57

52—67

130

30

25—28

28

120

6

17

15—17

17

19

5

14

35

40

30—40

40

40

35

Не более 240

155—200
81—92

2.5—3.0
Не более 210

Не более 255

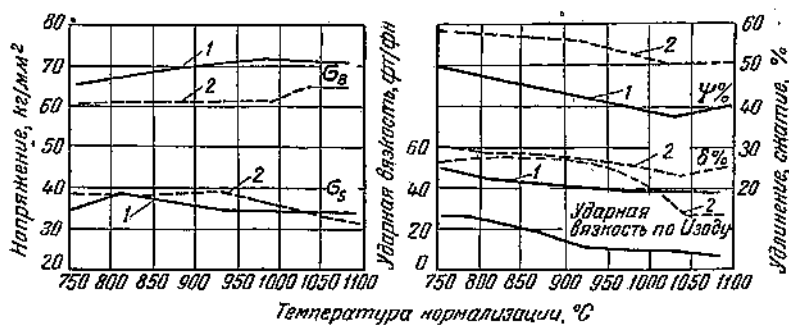
4

3
400

55—60 Д

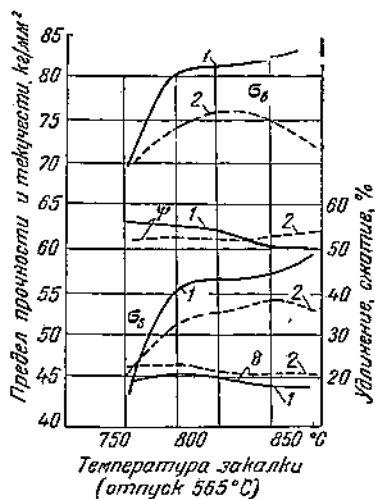
калка 860° в воду, отпуск 600° (Нормализация 840—850°)

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек	0.17 _{100°} ; 0.085 _{500°}								
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.3 _{20-100°} ; 12.0 _{20-200°} ; 12.5 _{20-300°} ; 13.3 _{20-400°} ; 13.9 _{20-500°} ; 14.4 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}								
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.86								
31												
32	Пластичность	Умеренная Низкая										
33	Свариваемость											
34	Температура литья °C											
35												
36												
37												
38												
39	Коррозионная стойкость	4										
40	Сопротивление газовой коррозии	4										
41	Технические условия	ГОСТ В—1050—41; 1051—41; 914—41; 1464—42; 1021; Т. У. 17 НКЧМ/НКАП; А.М.Т.У. 151 НКАП; Т.У. 2784 НКО/ГАУ										
42	Применение	Гайки, шестерни, валы, оси, штоки, бандажы, трубы, трубопроводы высокого давления и т. п.										
43	Материалы-заменители											
44	Заводские марки	1040; СС; ГС										
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких темпе- ратурах		При 20 ^{±2}	При высоких температурах					
							—80°	—40°	300	400	500	
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²			54.8	50.9	48.5				
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%			28.4	27.8	26.7				
47	Относительное сужение	ψ	%				63.0	65.4				
48	Предел ползучести (Крип) ¹	$\sigma_{\text{кр}}$	кг/мм ²						39.5	15	9	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	См. фиг. 0140—8	0.48	0.56	7.50					
50	Твердость											
51	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²			20800	20900	20300	См. также фиг. 0140—6; —7; —10			
52	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²				34.4	35.9				
53	Примечания. ¹ При скорости удлинения 0.003%/ между 5-м и 10-м часом. ² Для стали с 0.39% С в прокатном состоянии											



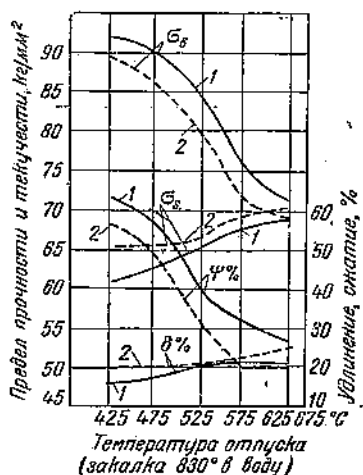
Фиг. 0140 — 1. Сравнительные свойства грубо- и тонкозернистой стали SAE 1040

1 — грубое зерно, 2 — тонкое зерно



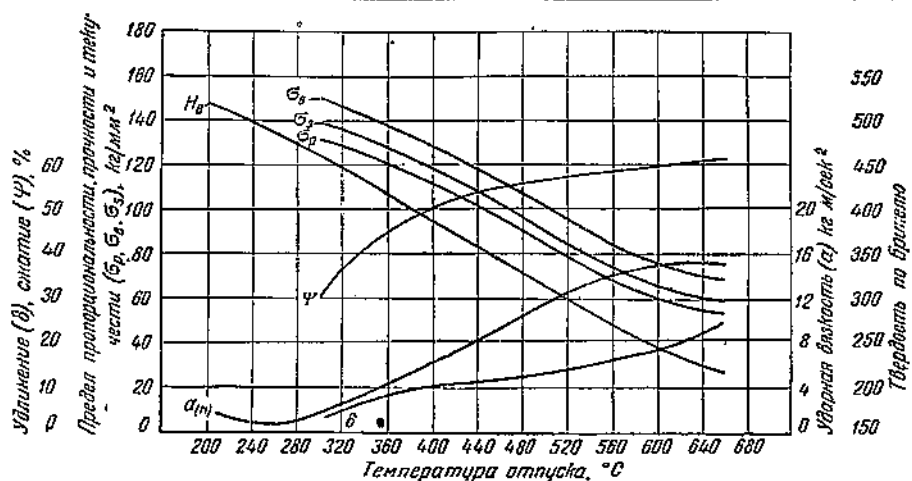
Фиг. 0140 — 2. Свойства стали с 0.4% С в зависимости от величины зерна и температуры закалки

1 — грубое зерно, 2 — тонкое зерно

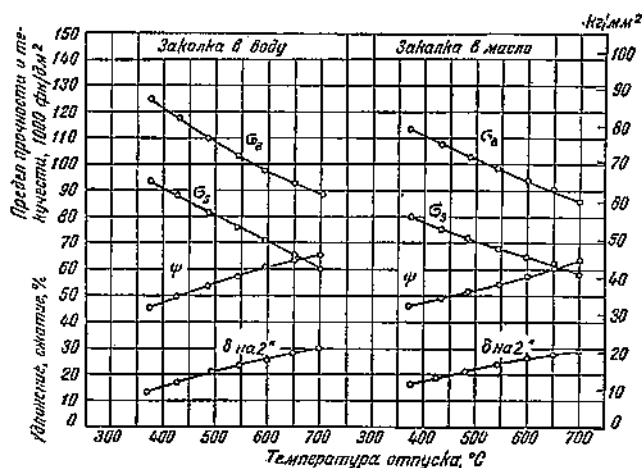


Фиг. 0140 — 3. Свойства стали с 0.4% С в зависимости от величины зерна и температуры отпуска

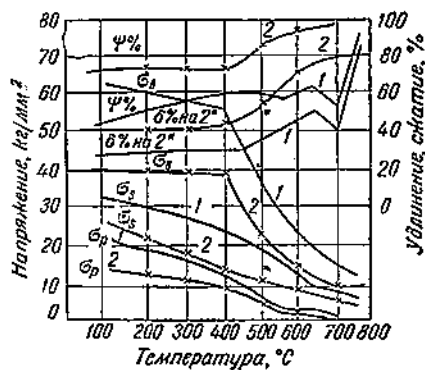
1 — грубое зерно, 2 — тонкое зерно



Фиг. 0140 — 4. Свойства стали с 0.37—0.45% С в зависимости от температуры отпуска (закалка 840° в воду, образцы гагаринские)

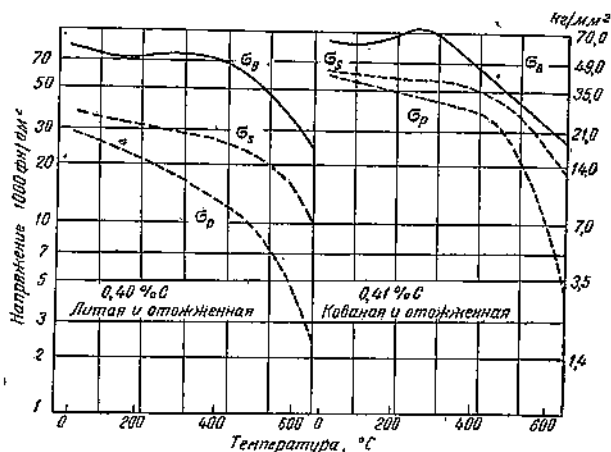


Фиг. 0140 — 5. Свойства стали с 0.37—0.43% С в зависимости от температуры отпуска

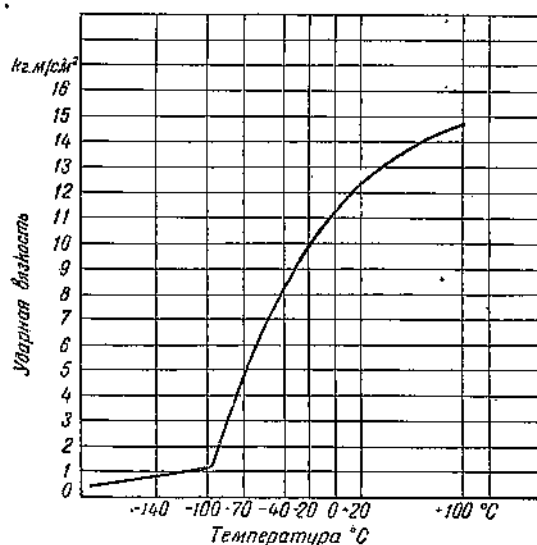


Фиг. 0140 — 6. Свойства отожженной стали SAE 1040 и 1015 в зависимости от температуры

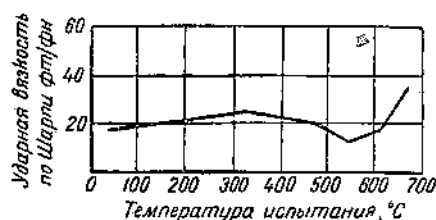
1 — сталь 1040
2 — » 1015



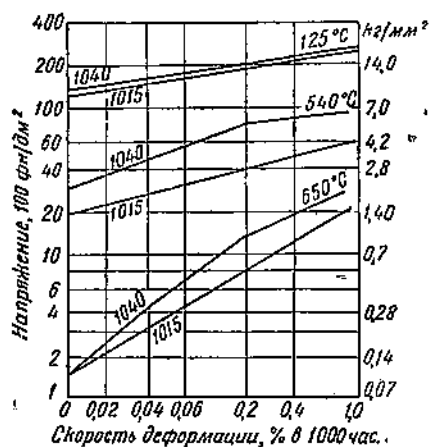
Фиг. 0140 — 7. Свойства углеродистых сталей с 0,40% С в зависимости от температуры
I — литая и отожженная, II — ковкая и отожженная



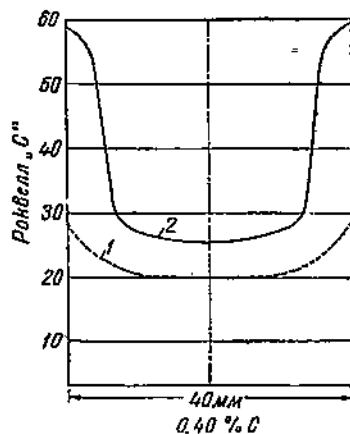
Фиг. 0140 — 8. Влияние низких температур на ударную вязкость стали Y_4 (закалка 820° в воду, отпуск 580°)



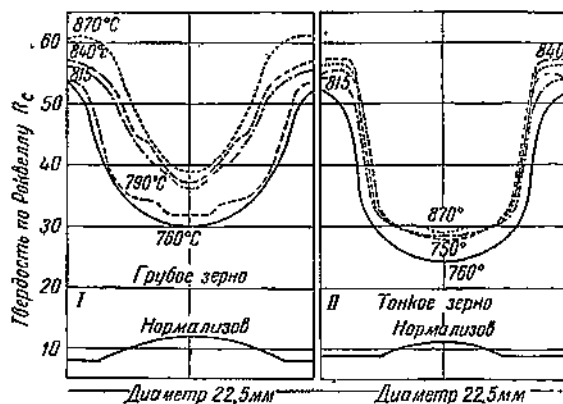
Фиг. 0140 — 9. Ударная вязкость стали 1040 при высоких температурах



Фиг. 0140 — 10. Ползучесть углеродистых сталей 1015 и 1040 при различных температурах

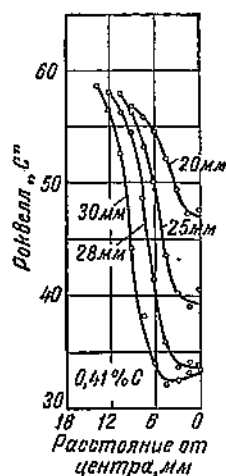


Фиг. 0140 — 11. Кривые прокаливаемости стали с 0.40% C
1 — закалка в масле, 2 — закалка в воде

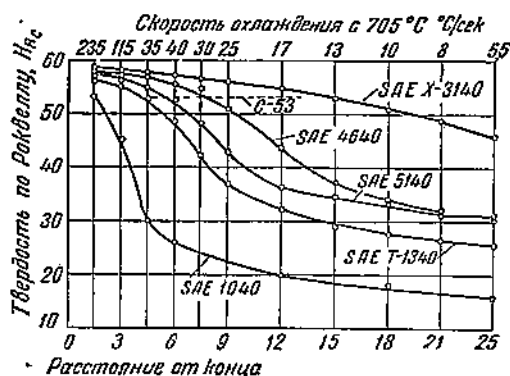


Фиг. 0140 — 12. Кривые прокаливаемости грубо- и тонкозернистой стали 1040

C%	Mn%	Si%	P%	S%
I — 0.40	0.71	0.18	0.018	0.029
II — 0.41	0.76	0.21	0.021	0.035



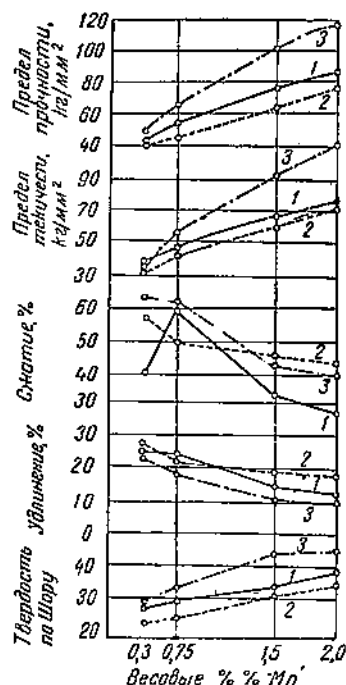
Фиг. 0140 — 13. Прокаливаемость стали с 0,41% С в зависимости от сечения



Фиг. 0140 — 14. Сравнительная прокаливаемость углеродистой и легированных сталей с 0,40% С

	%C	Mn	Ni
1040	.35—.45	.60—.90	
X1340	.35—.45	1.35—1.65	
T1340	.35—.45	1.60—1.90	
4640	.35—.45	.50—.80	1.85—2.0
5140	.35—.45	.80—.90	

	Cr	Mo	S
1040			
X1340			0.075—0.15
T1340			
4640	0.8—1.10	0.2—0.30	
5140			



Фиг. 0140 — 15. Влияние марганца на свойства стали с 0,4% С

1 — сталь кованая. 2 — сталь отожженная при 900°. 3 — сталь закаленная

Конструкционные и инструментальные металлические материалы													К	
			Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0340					
			40 Г	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr					
		Пределы	0.35— 0.45	0.70— 1.00	0.15— 0.40	не более								
							0.055	0.050	0.30	0.30				
				1		2		3		4		5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Прутки и прочий сортовой прокат										
3	Состояние материала			Г		Ж		Н						
4	Состояние поверхностей													
5	Обозначение или марка полуфабри- ката													
6	Размеры							до 80 мм $\varnothing$ или тол- щина						
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²				60							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²				37							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²				21 000							
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%				14							
12														
13	Относительное сужение	ψ	%				45							
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²											
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²											
16	Твердость по Бринеллю	H_B		не более 230	не более 210									
17	Твердость по													
18														
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²											
20	Обрабатываемость		%	45 (Г)	70 (Ж)	55—60(Д)								
21	Электросопротивление	ρ	ом/см											
22														
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед											
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед											
25														
26	Термическая обработка													
27	Примечания													

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°											
29	Коэффициент линейного расширения	α	$10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	11.1 _{20-100°} ; 11.7 _{20-200°} ; 12.7 _{20-300°} ; 13.5 _{20-400°} ; 14.0 _{20-500°} ; 14.3 _{20-600°} ; 14.7 _{20-700°}										
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85										
31														
32	Пластичность	Умеренная Низкая												
33	Свариваемость													
34	Температура литья °C													
35														
36														
37														
38														
39	Коррозионная стойкость	4												
40	Сопротивление газовой коррозии	4												
41	Технические условия	ГОСТ 1050—41 Оси, болты, винты, мелкие детали												
42	Применение													
43	Материалы-заменители													
44														
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах					
				Близки к 0140					То же, что 0140					
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²											
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%											
47	Относительное сужение	ψ	%											
48	Предел ползучести (Крип)	σ_b	кг/мм²											
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²											
50	Твердость													
51														
52	Примечания													

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К		
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь					0940			
		Без марки (осевая)	Вид										
					Осевая								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P						
		Пределы	0.30— 0.48	0.50— 0.90	0.15— 0.40	не более 0.055 0.05							
			1		2		3		4		5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Заготов- ка H		Оси T _I							
3	Состояние материала												
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфа- бриката												
6	Размеры			180 × 180 до 230 × 230									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	52—62		52—62							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²										
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
10	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	23—20		24—21							
11	Относительное сужение	ψ	%										
12	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
13	Ударная вязкость	a	кгм/см ²	6.0—3.5		8—4							
14	Твердость по Бринелю	H _B											
15	Твердость по												
16	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²										
17	Обрабатываемость												
18	Электросопротивление	ρ	ком/тм°	55—60 (Д) 12.75									
19	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1 500									
20	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	4									
21	Термическая обработка	T _I — нормализация 860—880°; отпуск 600—650° на воз- духе											
22													
23													
24													
25													
26													
27	Примечания												

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.17 _{107°} ; 0.08 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	11.6 _{15-75°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Умеренная Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 74—40; нормаль НКТМ Оси паровозные, тендерные, вагонные		
42	Применение			
43	Материалы-заменители			
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах °С					При 20°	При высоких температурах			
				—105	—100	—70	—40	0°		100°			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²										
49	Сопротивление удару¹	α	кгм/см²	0.68	1.30	6.26	7.85	9.27	12.15	14.8			
50	Твердость												
51													

52 Примечания. ¹ Химический состав стали: С — 0.44%; Мп — 0.64%; Si — 0.30%; S и P по 0.034%; закалка с 820 в воду, отпуск 550°.

Конструкционные и инструмент

		Марка ОСТ или ведом- ственная		Группа	Углеродистая сталь		
		45 45А Л45; 45У МСТ—6		Вид			
1	Химический состав в %	Элемент		С	Mn	Si	
		Пределы		0.40—0.50	0.45—0.80	0.15—0.40	
				1	2	3	4
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сортной прокат		Прутки и прочий калибро- ванный прокат	Прутки, полосы, сортной и калибр. прокат	Прутки холодно- волочные
3	Состояние материала		Г		Ж	Н, Ж, Д	Д
4	Состояние поверхности						
5	Обозначение или марка полуфа- бриката						
6	Размеры						
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		55	60—75*	60—90
8	Предел текучести при изгибе		кг/мм ²			43 ¹	
	Предел текучести при кручении					22 ¹	
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		21 000	30	32
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²				
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%		13	12	15
12	Остаточное удлинение на длине $l=N$						
13	Относительное сужение	ψ	%		40	40	40
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²				
15	Ударная вязкость	α	кгс/см ²	не более 240	не более 210	6 ¹	
16	Твердость по Бринеллю	H_B				170—230	170—230
17	Твердость по Роквеллу шкала В	H_{RB}					85—100
18	Предел усталости при растяжении — сжатии		кг/мм ²			19—25 ¹	
	Предел усталости при кручении		кг/мм ²			15—20 ¹	
19	Предел усталости	σ_n	кг/мм ²			25—34 ¹	
20	Обрабатываемость		%	55—60(Д)			
21	Электросопротивление	ρ	ом·см	12.75			
22							
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1 500			
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	4			
25							
26	Термическая обработка	Т ₁ — закалка 850 ± 10° в воду или масло, отпуск 600—650°; Т ₂ — в воду; отпуск 580—640° воздух; Т ₄ — отжиг: нагрев со скоростью 2 час. для любого меньшего — медленное охлаждение с печью или нормализация 800 ± 10°, выдержка не менее 2 час. В случае большой 670—500°. Нагрев под закалку со скоростью 200—300°/час., выдержка охлаждение на воздухе или в масле.					
27	Примечания. ¹ Для нормализованного состояния. ² В зависимости от температуры						

0145

S

P

Cr

Ni

не более

0.055

0.050

0.30

0.30

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Прутки

Поковка

Поковка

Поковка

Трубы

Листы

Отливки

Отливки

Отливки

Готовые изделия

T₁

H

T₂

T₃

Г

H, Ж

Л

T₄

T₅

сечение
до 100 мм

толсто-
стенные

сечение
до 20 мм

70—90

60—84

65

85

60

55—70

55

65—85²

130

30—27

35

50

32

28

35—50

120

15—13

17

10

14

13—15

12—16

12—7

5

11

12

11—12

15—20
($l=2.5 d$)

35—15

35

50

40—30

40

40

40

35—15

35

6

3—2

4.5

4.5

не более
255

не бо-
лее 250

3.5—1.5

180—240

3

400

200—250

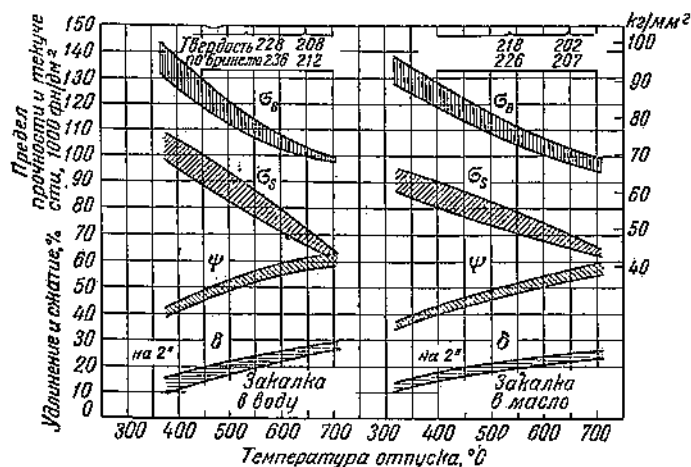
180—230

190—240

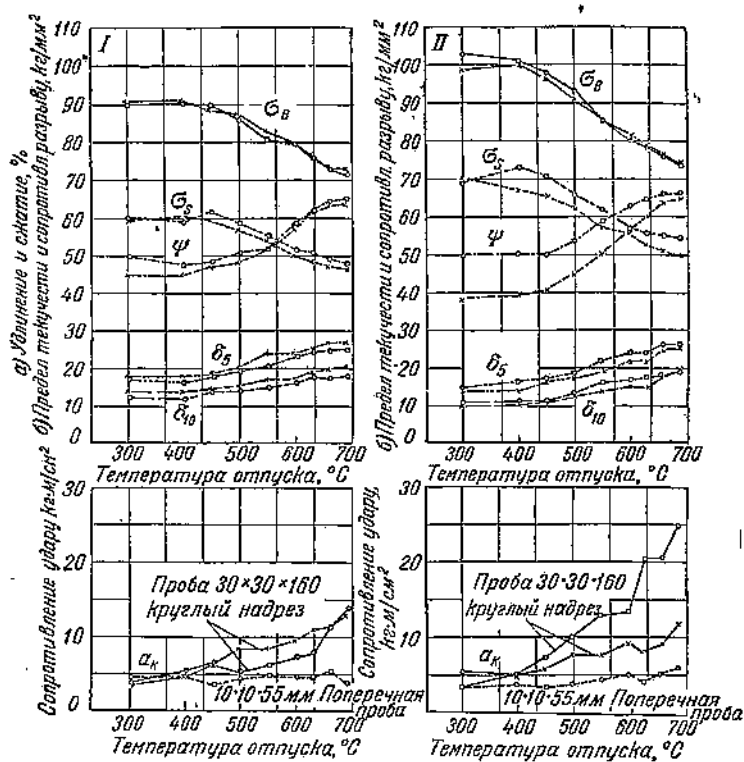
230—290

нормализация 840—860°, закалка 830° в воду, отпуск на требуемую твердость. T₃ — закалка 820—840° 200—250° в час до 840 ± 10°, выдержка не менее 2 час. на каждые 25 мм наибольшего сечения и не менее гомогенизация — (диффузионный отжиг) — при 1150—1200°, выдержка не менее 4 час., последующая твердости — дополнительный отпуск 650 ± 10° с выдержкой 3 часа; T₅ — закалка 840 ± 10°, отпуск 1.5—2 часа на каждые 25 мм максимального сечения, охлаждение в масле. Нагрев для отпуска 2—3 часа,

отпуска.

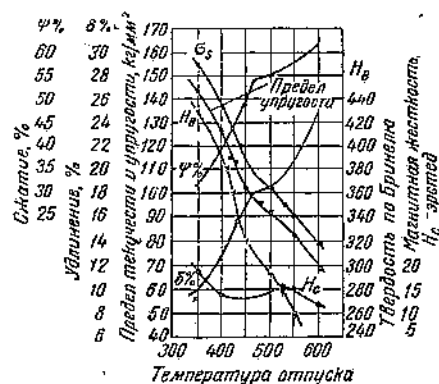


Фиг. 0145 — 1. Свойства стали SAE 1045 в зависимости от температуры отпуска

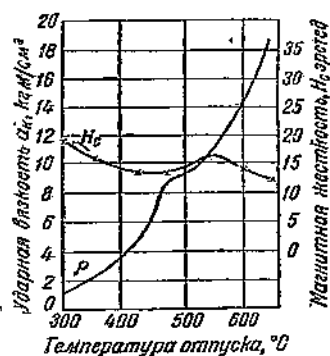


Фиг. 0145 — 2. Свойства углеродистой стали с 0.46% С, 0.21% Si и 0.80% Mn в зависимости от температуры отпуска

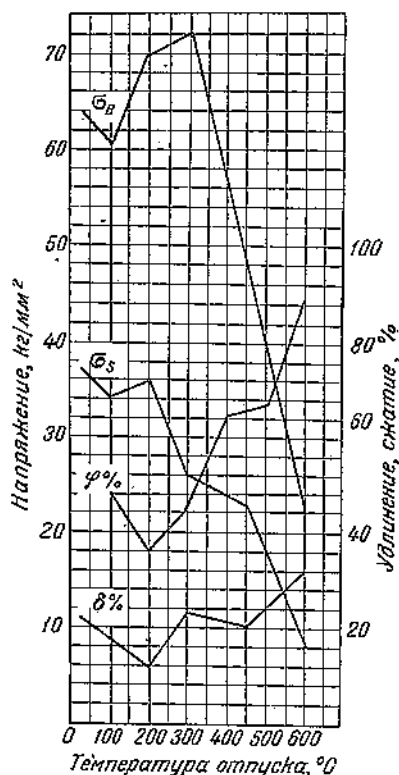
I о—о (35 мм $\varnothing$) 850° масло
 +—+ (70 мм $\varnothing$) 850° »
 II о—о (35 мм $\varnothing$) 800° вода
 +—+ (70 мм $\varnothing$) 830° »



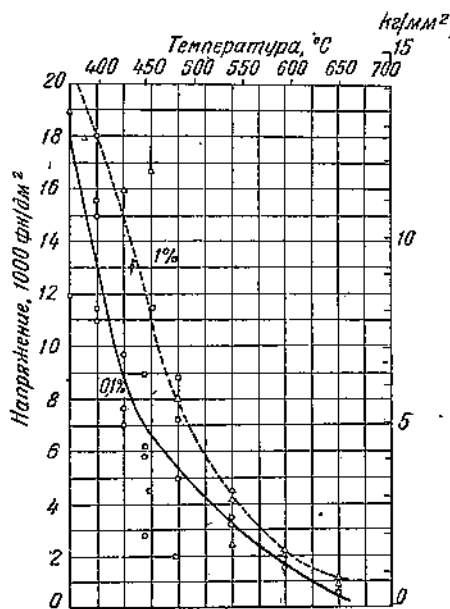
Фиг. 0145 — 3. Свойства стали с 0.45% С в зависимости от температуры отпуска



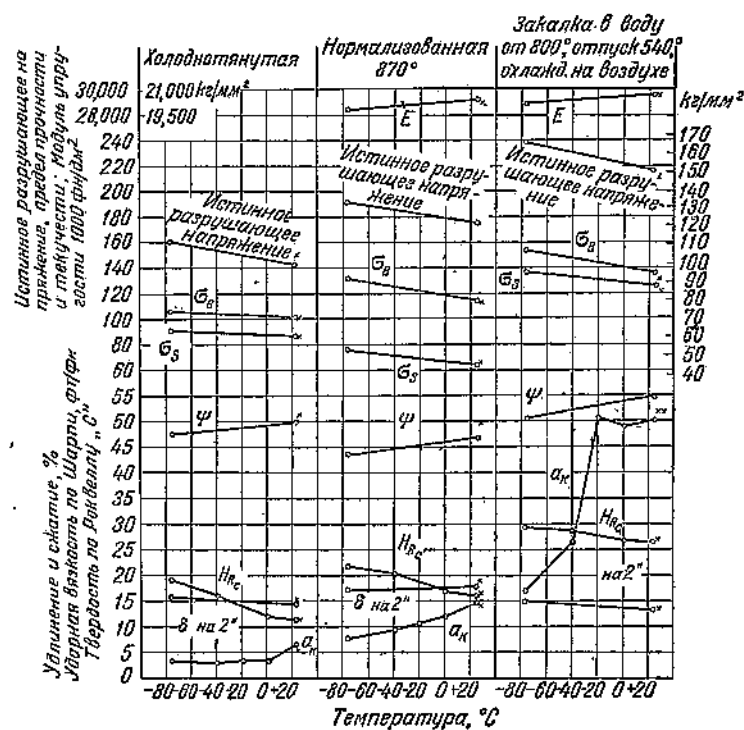
Фиг. 0145 — 4. Ударная вязкость и магнитная жесткость стали с 0.45% С в зависимости от температуры отпуска



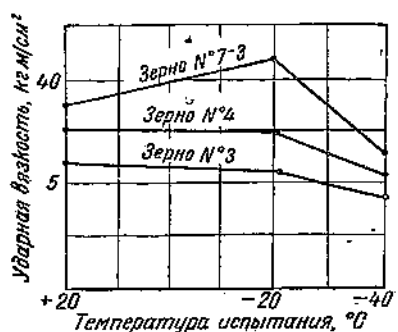
Фиг. 0145 — 5. Свойства стали СТ-6 при повышенных температурах. (C — 0.47%; Mn — 0.49%; Si — 0.21%; S — 0.026%; P — 0.022%)



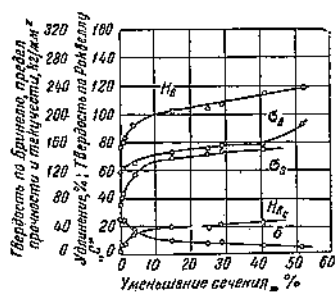
Фиг. 0145 — 6. Ползучесть сталей с 0.40—0.45% С при скорости деформации 0.1 и 1.0% в 10 000 часов



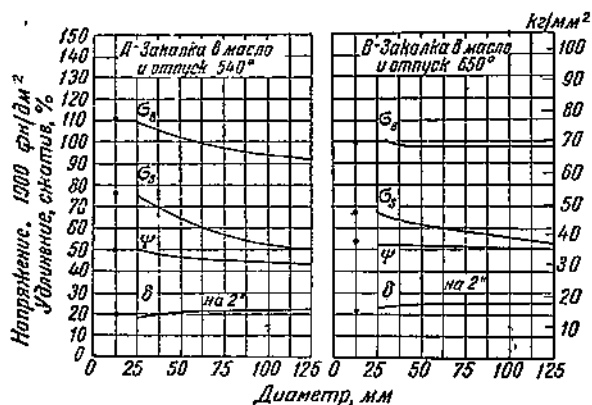
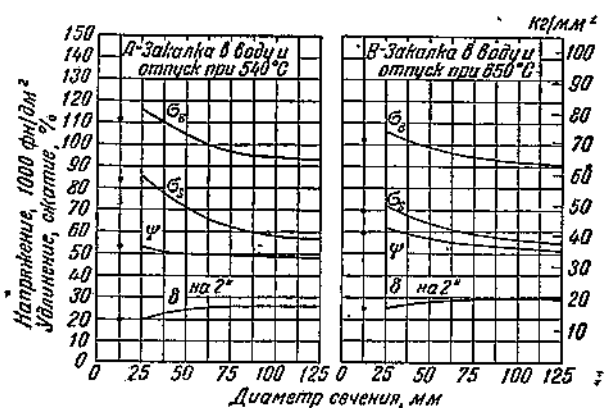
Фиг. 0145 — 7. Свойства углеродистой стали 1045 при низких температурах



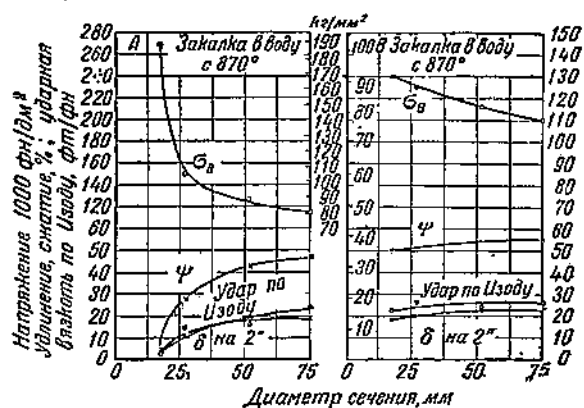
Фиг. 0145 — 8. Ударная вязкость стали 45 в зависимости от температуры и величины зерна. Закалка с 800° в масло; отпуск 500°, выдержка 30 минут



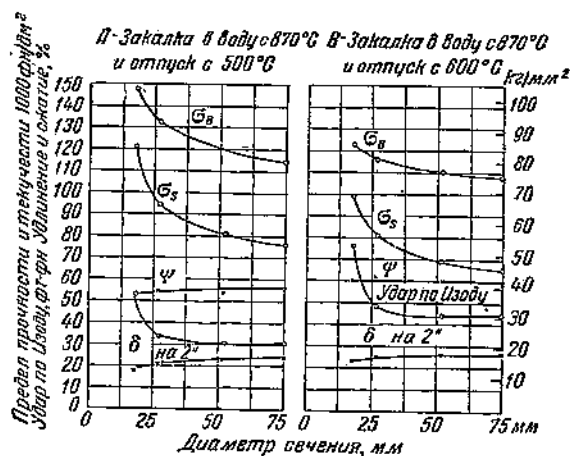
Фиг. 0145—9. Влияние степени деформации при холодной прокатке на свойства стали с 0.46% С



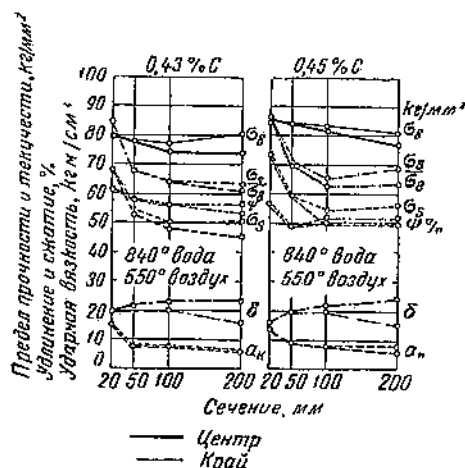
Фиг. 0145 — 10—11. Влияние величины сечения на свойства стали 1045



Фиг. 0145—12. Влияние величины сечения на свойства стали с 0,45% С



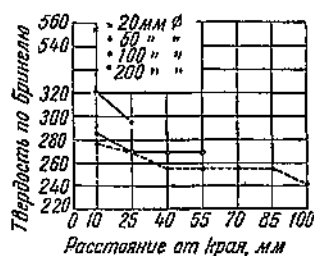
Фиг. 0145 — 13. Влияние величины сечения на свойства стали с 0.45% С



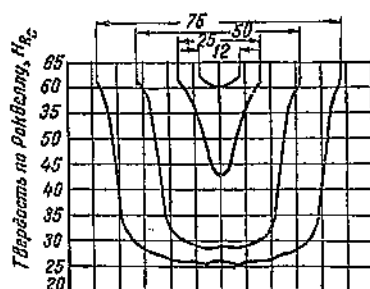
Фиг. 0145 — 14. Свойства закаленных и отпущенных сталей с 0.43—0.45% С в зависимости от сечения



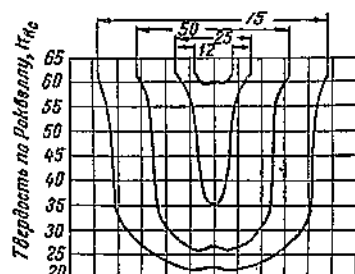
Фиг. 0145 — 15. Твердость закаленных и отпущенных сталей с 0.43—0.45% С в зависимости от сечения



Фиг. 0145—16. Изменение твердости от края к центру в закаленной стали с 0.43% С различного сечения



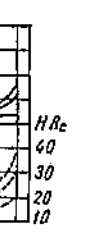
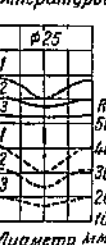
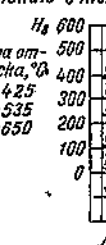
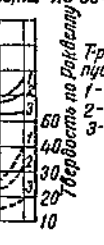
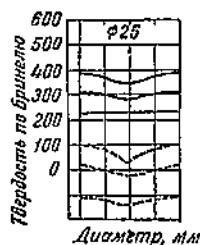
Грубозернистая сталь
C-0.44%, Mn-0.75%, Si-0.25%, S-0.025%, P-0.019%



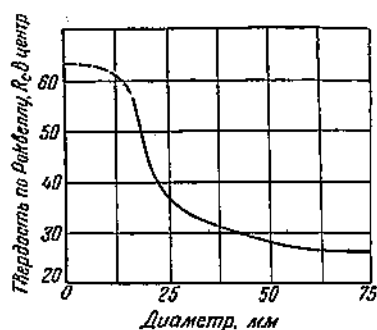
Тонкозернистая сталь.
C-0.43%, Mn-0.72%, Si-0.20%, S-0.032%, P-0.016%

Температура закали 12 и 25 мм - 800°С, 50 и 75 мм 830° в воду

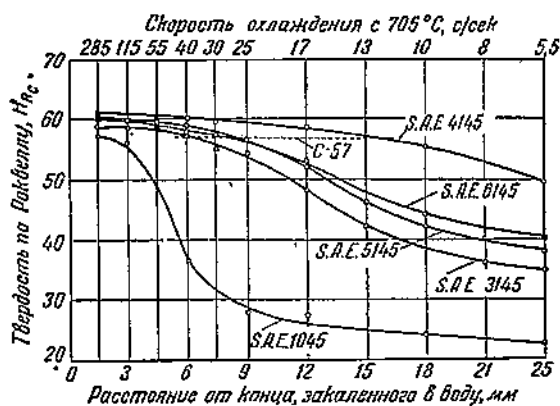
Изменение твердости по сечению с температурой отпуска



Фиг. 0145—17. Характеристика прокаливаемости стали 1045



Фиг. 0145 — 18. Прокаливаемость стали SAE 1015 (C — 0.48%; Mn — 0.18%; Si — 0.26%; S — 0.030%; P — 0.016%)



Фиг. 0145 — 19. Сравнительная прокаливаемость углеродистой и легированных сталей с содержанием углерода 0.45%

% N	C	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V
1015	0.40—0.50	0.60—0.90	0.45	.035	1.00—1.50	.45—.75	.15—.25	0.15 (0.18)
3145	»	»	0.40	.050				
4145	»	»						
5145	»	»						
6145	»	»				.80—1.0		

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						0245	
		C-45	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni		
Пределы		0.40— 0.52	0.45— 0.90	0.15— 0.40	не более						
			1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)										
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфа- бриката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²								
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²								
9											
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²								
11	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%								
12	Относительное сужение	ψ	%								
13											
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринеллю	H_B									
17	Твердость по										
18	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²								
19											
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²								
22	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед								
23											
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°						
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /Г°С	11,6 15—75°					
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7,85					
31									
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0145							
33	Свариваемость								
34	Температура литья °С								
35									
36		Пониженная по сравнению с 0145							
37									
38									
39	Коррозионная стойкость								
40	Сопротивление газовой коррозии	4—5	4						
41	Технические условия	Т. У. 21919 НКО/ГАУ							
42	Применение								
43	Материалы заменители								
44									
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах	При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²						
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%						
47	Относительное сужение	ψ	%						
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²						
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²	Пониженная по сравнению к 0145					
50	Твердость								
51									
52	Примечания								

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь							0945
		Рельсовые; б/марки; 45—5512; 45—5516	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S не более	P				
	Пределы		0.40— 0.50	0.50— 1,0	0.15— 0.49	0.07	0.09				
			1		2		3		4		5
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Рельсы Г, Н		Рельсы Г, Н		Отливки Л		Отливки Л		
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфа- бриката		1-го сорта		2-го сорта		нормаль- ного качества		повы- шенного качества		
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	70	55	55	55				
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²								
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000					28		
10	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%			12	16				
11	Остаточное удлинение на длине $l = 2,5 d$		%			15	20				
12	Относительное сужение	ψ	%								
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
14	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
15	Твердость по Бринеллю	HВ									
16	Твердость по										
17	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²								
18											
19											
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	12,75							
22											
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1 500							
24	Коврицитивная сила	H _c	эрстед	4							
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°										
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.6 _{15-75°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0145 Пониженная по сравнению с 0145											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4—5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ОСТ 4118; 971—41 Рельсы ж.-д. широкой колеи; для фасонных отливок											
42	Применение												
43	Материалы заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

Конструкционные и инструменталь

		Марка, ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь		
		50; 50Л 5; 50У 50А	Вид			
1	Химический состав в %	Элемент	С	Мп	Si	
		Пределы	0.45—0.55	0.45—0.80	0.15—0.40	
			1	2	3	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сортовой про- кат Г	Прутки и прочий калиброванный прокат Д	Прутки, листы и прочий сорто- вой прокат Н, Ж	
3	Состояние материала					
4	Состояние поверхности					
5	Обозначение или марка полуфа- бриката					
6	Размеры					
7	Предел прочности	σ_b кг/мм ²	не более 240	не более 260	63—80	
8	Предел текучести	σ_s кг/мм ²				
9	Модуль нормальной упругости	E кг/мм ²				
10	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ %				
11	Остаточное удлинение на длине $l = N$	%				
12	Относительное сужение	ψ %				
13	Предел прочности на срез	τ_b кг/мм ²				
14	Ударная вязкость	a кгм/мм ²				
15	Твердость по Бринелю	H_B				
16	Твердость по					
17	Предел усталости при сжатии — растяжении	кг/мм ²	22			
18	Предел усталости при кручении	кг/мм ²		16		
19	Предел усталости ¹	σ_u кг/мм ²			27	
20	Обрабатываемость	%		75 (Г) 13.0		
21	Электросопротивление	ρ ом/см ⁰				
22	Магнитная проницае- мость	μ_{max} гаусс/ эрстед	1 400			
23	Коэрцитивная сила	H_c эрстед			5	
24						
25						
26	Термическая обработка	Т ₁ — закалка и отпуск. Т ₂ — нормализация 870—890°; Отжиг 820 ± 10°. Нормализация 820—840° (880 ± 10°)				
27	Примечания. ¹ См. таблицу на стр. 136.					

0150

S

P

Cr

Ni

не более

0.055

0.050

0.30

0.30

4

5

6

7

8

9

Прокат

Полосы и
ленты
Д
гладкая
светлая

Поковки

Проволока
Д
антикоррозийное
покрытие

Катанка

Отливки

T₁

H

Д

Г

T₂

до 500 мм

Ø 0.34—0.5 мм

80—100*

75—110

62—58

190—180

не более 80

62

55

30

31

8

12

12 (l=2.5 d)

6

30

40

6

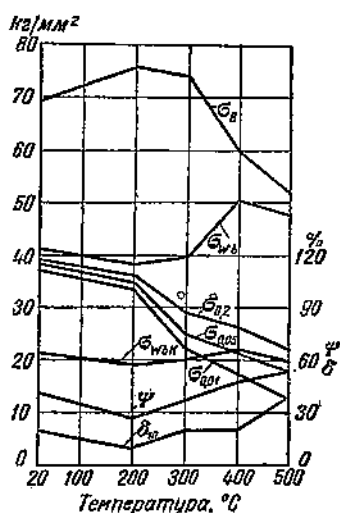
240—300

3.0—2.5
не более 230

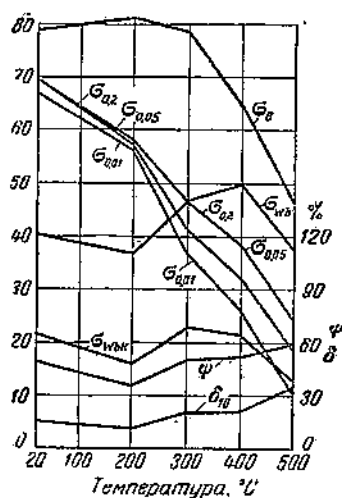
170

отпуск 600—650° с печью.

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0,17 _{100°} ; 0,08 _{500°}						
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	11,3 _{25—100°} ; 12,7 _{25—300°} ; 14,7 _{25—600°}						
30	Удельный вес	γ	г/см³	7,85						
31										
32	Пластичность	Низкая								
33	Свариваемость									
34	Температура литья °С									
35										
36										
37										
38										
39	Коррозионная стойкость	4								
40	Сопротивление газовой коррозии	4								
41	Технические условия	ГОСТ В-1050—41; В-1051—41; 914—41; В-1021—41; 1457—42; 208 АМТУ НКВ/НКАП; 198 СТУ НКАП								
42	Применение	Шестерни, штоки, валы, бандажи, ленточные пружины и т. п.; фасонные отливки и отливки, работающие на истирание, шестерни, бегунки, колеса и т. п.								
43	Материалы заменители									
44	Заводские марки	Т, СПТ, ХТ, ГПТ, 1050								
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах			При 20°	При высоких температурах			
							290°	370°	470°	См. также фиг. 0150—1;—2,—3
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²				62,5			
46	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%							
47	Относительное сужение	ψ	%							
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²							
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²							
50	Твердость									
51	Предел усталости		кг/мм²				25,3	27,4	29,6	30,9
Сопротивление усталости стали St—70.11; C—0.56; Si—0.50; Mn—0.91							Ударная вязкость фт-фи на см² сталь SAE 1050			
Предел усталости для гладкого образца			σ_u кг/мм²	34	Т-ра °С	комн.	—50	—80	—183	
Предел усталости для образца с над- резом			σ_u' кг/мм²	26,2						
Коэффициент чувствительности к надрезу			$\Delta\sigma$	0,23		11,0	5,0	3,5	1,0	
52	Примечания									

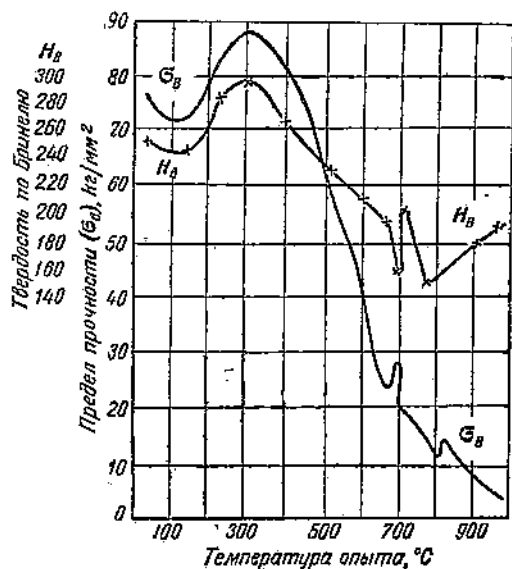


Фиг. 0150 — 1. Свойства нормализованной стали с 0.48% С в зависимости от температуры

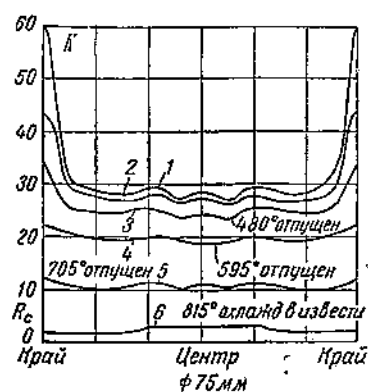
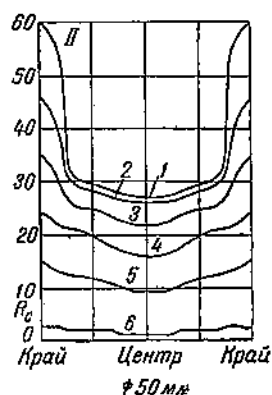
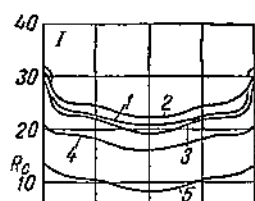


Фиг. 0150 — 2. Свойства термически обработанной стали с 0.48% С в зависимости от температуры

σ_{WBK} — предел усталости (образец полированный) σ_{WBK} — предел усталости (образец с надрезом)

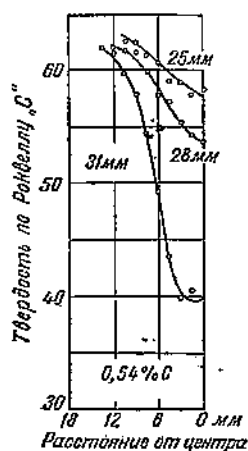


Фиг. 0150 — 3. Свойства стали с 0.5% С при высоких температурах

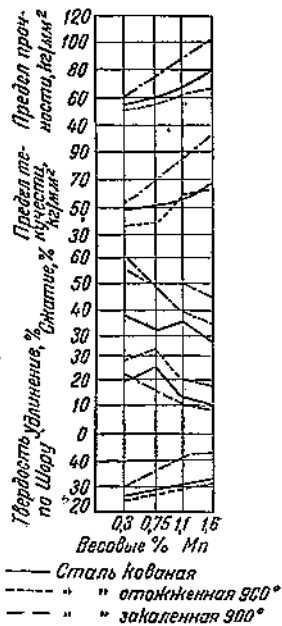


Фиг. 0150—4—5. Кривые прокаливаемости стали SAE 1050. Диаметр образца 50 и 75 мм
I — закалка в масле; II — закалка в воде

1 — закаленная, 2 — отпущена при 370° С, 3 — отпущена при 480° С, 4 — отпущена при 595° С, 5 — отпущена при 705° С, 6 — охлаждена в извести с 815° С



Фиг. 0150—6. Прокаливаемость стали с 0,54% С в зависимости от сечения



Фиг. 0150—7. Влияние марганца на свойства стали с 0,50% С

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К			
		Марка, ГОСТ или ведомственная	Группа		Углеродистая сталь						0350			
		50Г	Вид											
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni					
		Пределы	0.45—0.55	0.70—1.0	0.15—0.40	0.055	0.05	0.30	0.30					
						не более								
			1		2		3		4		5		6	
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сортовой прокат Г		Прутки и прочий сортовой прокат Н, Ж		Прутки Д		Поковки Н		Поковки Т ₁		Валки и горячий прокатки Т	
3	Состояние материала													
4	Состояние поверхности													
5	Обозначение или марка полуфабриката													
6	Размеры								до 330 мм		до 60 мм			
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		60	70	65—62	80	65					
8	Предел пропорциональности		кг/мм ²											
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		35		34—32	55						
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%		10	5.5	12	8	11					
12	Относительное сужение	ψ	%		35	30	33	35						
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²											
14	Ударная вязкость	α	кгм/см ²		4 ¹			3.5	3.5					
15	Твердость по Бринеллю	HВ		не более 255	не более 230	не более 270	не более 240	240—285	180—210					
16	Твердость по													
17	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²											
18														
19														
20	Обрабатываемость		%	75										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см											
22														
23	Магнитная проницаемость	$\mu_{\max}$	гаусс/эрстед											
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед											
25														
26	Термическая обработка		Т ₁ — закалка 820—840°С в масле, отпуск 550—600°С на воздухе											
27	Примечания. ¹ После термической обработки — закалка 850° в масле, отпуск 600° (по Менаже).													

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°			
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁶ /1°С	11.3	25—100°;	12.7 25—800°; 14.7 25—600°
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85		
31						
32	Пластичность	Низкая				
33	Свариваемость	Низкая				
34	Температура литья °С					
35						
36						
37						
38						
39	Коррозионная стойкость	4				
40	Сопротивление газовой коррозии	4				
41	Технические условия	ГОСТ В-1050—41; 1051—41; СТ-1687—ГНKB				
42	Применение	Детали, работающие на истирание: диски, шестерни, штампы				
43	Материалы заменители					
44						

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				Пон 20°	При высоких температурах °C			
									100	300	500	
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²									
50	Твердость											
	Модуль сдвига	G	кг/мм ²						8 450	8 300	7 500	
51	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²						22 000	21 700	20 800	

Предел усталости (при симметричном цикле)	Характер нагрузки	Изгиб		
	Число циклов N	10 ⁵	5·10 ⁵	10 ⁶
	σ_H кг/мм ²	42.5	36.0	34.0

52 Примечания

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К		
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь				0155				
		55; 6010; МСТ 7; 6012; Л-53	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.50— 0.60	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30				
			1		2		3		4		5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки, листы и прочий сортовой материал		Прутки и проч- ный сорто- вой ма- териал Н, Ж		Поло- сы для рессор		Поковки		Отлив- ки		
3	Состояние материала		Г		Н, Ж		T ₁ ¹		Н				
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфа- бриката												
6	Размеры		Прутки 8—40 мм Ø; листы 8—20 мм толщина		до 80 мм Ø или толщи- ны				сечение до 500 мм				
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	70	64	95	66—62	60					
8	Предел прочности на изгиб		кг/мм ²										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		36		33—31	30					
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000									
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%	11—9	12		12—10	10					
12	Остаточное удлинение на длине $l = N$		%	9—7				12					
13	Относительное сужение	ψ	%		35		30—25						
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²										
16	Твердость по Бринелю	HВ		не более 255	не бо- лее 255	не бо- лее 240	не более 230						
17	Твердость по												
18													
19	Предел усталости	$\sigma_{ц}$	кг/мм ²										
20	Обрабатываемость												
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ⁰	13.2									
22													
23	Магнитная проициае- мость	μ_{max}	га усс/ эрстед	1 200									
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	5.5									
25													
26	Термическая обработка	Нормализация 810—830° С											
27	Примечания. 1 Закалка и отпуск.												

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.17 _{100°} 0.075 _{500°}
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10°/1°С	11.0 _{20-100°} ; 11.8 _{20-200°} ; 12.6 _{20-300°} ; 13.4 _{20-400°} ; 14.0 _{20-500°} ; 14.8 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газо- вой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050—41; 1495—42; 380—41; 10206—39		
42	Применение	Детали из листов, прокатные валы, эксцентрики, фасонное литье		
43	Материалы заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
				При высоких температурах
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	
50	Твердость			
51				
52	Примечания			

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0255				
		С—54 55—6010 55—6012	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni			
		не более										
		Пределы	0.50— 0.60	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.08	0.09	0.30	0.30			
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Трубы Г	Отливки Л							
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности			Толсто- стенные								
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		60							
8												
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		30							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000							
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%		10							
12	Остаточное удлинение на длине $l=2.5d$		%		12							
13	Относительное сужение	ψ	%									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринелю	H_B										
17	Твердость по											
18												
19	Предел усталости	σ_R	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см	13.2								
22												
23	Магнитная прои ае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1200								
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	5.5								
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.17 _{100°} ; 0.075 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1° С	11.0 _{20-100°} ; 11.8 _{20-200°} ; 13.4 _{20-400°} ; 14.0 _{20-500°} ; 14.5 _{20-600°} ; 14.8 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0155		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37		4—5		
38				
39	Коррозионная стойкость			
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 977—41; Т.У. 2919 НКО/ГАН; Т.У 126 Главтрубо- сталь Специального назначения		
42	Примечание			
43	Материалы заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²	
49	Сопротивление удару	α	кгм/см³	
50	Твердость			
51				
52	Примечания			

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						
		Рельсовая Бандажная I	Вид			0955				
I	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P			
		Пределы	0.50— 0.65	0.60— 0.90	0.15— 0.40	не более		0.05	0.05	
			1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Рельсы	Рельсы	Бандажи					
3	Состояние материала		Г	Г	Т					
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфабри- ката		1-го сор- та	2-го сор- та						
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	70	55	75				
8										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²			21 000				
11	Остаточное удлинение на длине $l = 4d$	δ	%			13				
12										
13	Относительное сужение	ϕ	%			16				
14	Предел прочности на срез	$\sigma_{ср}$	кг/мм ²							
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²							
16	Твердость по Бринелю	H_B				212				
17	Твердость по									
18										
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²							
20	Обработываемость									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см							
22										
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед							
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед							
25										
26	Термическая обработка	Т — закалка и отпуск								
27	Примечания									

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек	
29	Коэффициент линейного расширения	α	$10^6/1^\circ \text{C}$	
30	Удельный вес	γ	г/см ³	
31				
32	Пластичность			
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость			
40	Сопротивление газовой коррозии			
41	Технические условия	ОСТ 4118; ГОСТ 398—41		
42	Применение	Рельсы широкой колеи жел. дороги; бандажи всех типов		
43	Материалы-заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах	При высоких температурах
			При 20°	
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²	
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²	
50	Твердость			
51				
52	Примечания			

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь								
		60 6	Вид						0160				
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		не более											
		Пределы	0.55— 0.65	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30				
			1		2		3		4		5		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сортовой прокат Г		Прутки и прочий сортовой прокат Ж		Прутки и прочий сортовой прокат Н		Проволока				
3	Состояние материала								Д.				
4	Состояние поверхности								Антикоррозионное покрытие				
5	Обозначение или марка полуфабриката												
6	Размеры						до 80 мм Ø или толщиной		Ø 0.2—1.0 мм				
7	Предел прочности		σ_b	кг/мм ²			65		190—170				
8	Предел текучести		σ_s	кг/мм ²			37						
9	Модуль нормальной упругости		E	кг/мм ²			21 000						
10	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$		δ	%			10						
11	Относительное сужение		ψ	%			35						
12	Предел прочности на срез		τ_b	кг/мм ²									
13	Ударная вязкость		a	кгм/см ²									
14	Твердость по Бринеллю		HВ		не более 255	не более 230							
15	Твердость по												
16	Предел усталости ¹		σ_{-1}	кг/мм ²									
17	Обрабатываемость												
18	Электросопротивление ¹		ρ	ком/см	13.5								
19	Магнитная проницаемость		μ_{max}	гаусс/эрстед	1100								
20	Коэрцитивная сила		H _c	эрстед	5.8								
21	Термическая обработка												
22													
23													
24													
25													
26													
27	Примечания. ¹ См. на стр. 148												

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.165 _{100°} ; 0.075 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.1 _{25-100°} ; 12.9 _{25-300°} ; 14.6 _{25-600°}
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 1050-41; 1457-42; 198 СТУ/НКАП		
42	Применение	Тросы ответственного назначения; пружины, ружейные стволы, ножи, столярный инструмент		
43	Материалы-заменители			
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах		При 20°	При высоких температурах		
				-40	-25		300	400	500
45	Предел прочности σ_b	кг/мм ²		80.0	77.8	72.3			
46	Остаточное удлинение на длине $l=N^2$	%		23.4	21.2	20			
47	Относительное сужение ψ	%							
48	Предел ползучести (Крип) σ_k	кг/мм ²					52	20	10
49	Сопротивление удару	а	кгм/см ²						
50	Твердость								
51	Предел текучести σ_s	кг/мм ²		55.5	55.3	52.3			
52	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²	См. таблицу ниже.					

Влияние температуры на предел усталости

Механические свойства холодно-тянутой стальной проволоки с 0,55% С и 0,60% Мн в зависимости от $\varnothing$

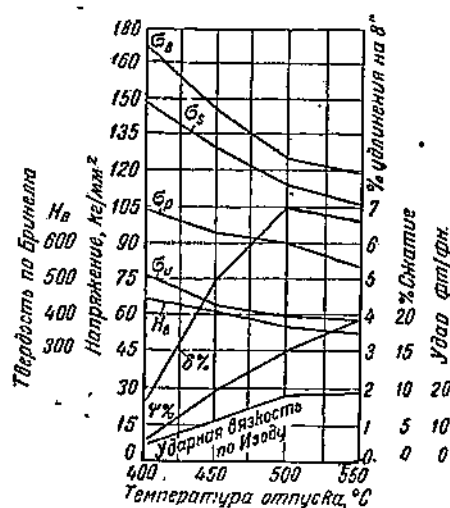
°C	Форма образца	Сопротивл. усталости кг/мм ² на базе		Отношение σ_b/σ_u при σ_u глад.		Примечание	Диаметр, мм	% обжатия	Предел прочности кг/мм ²	Удлинение на 10 мм, %	Предел усталости кг/мм ²
		5.10°	10°	5.10°	10°						
+20	Гладкий	39.2	38.1			Образцы с надрезом имели угол надреза 45°					
-25	»	44.3	(42)				3.5	0	101	9.5	31.5
-40	»	48.4	45.6				2.85	41.9	119.5	6.1	38.5
+20	С запилем	20.5	18.9	0.52	0.50		2.0	65.9	138.5	5.6	45.5
-25	»	25.5	23.5	0.58	0.58		1.5	80.6	159.0	2.9	46
-40	»	22.9	(21)	0.47	0.46						

Электросопротивление ($\mu\Omega$ — см) после закалки и отпуска

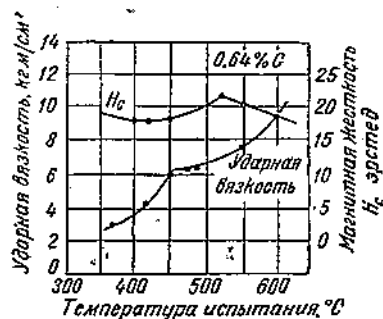
Влияние температуры на предел усталости стали с 0,62% С

Температура отпуска, °C (закалка 890°)									$\sigma_b = 60.8$ кг/мм ² — $\sigma_s = 33.2$ кг/мм ²			
°C	105	195	295	400	490	600	700	800	температура °C	σ_u кг/мм ²	температура °C	σ_u кг/мм ²
0.57	19.52	17.80	16.24	15.60	15.02	14.71	14.67	15.11	20	32	400	30
									160	30	500	24
									200	30	600	15
									300	35	700	10

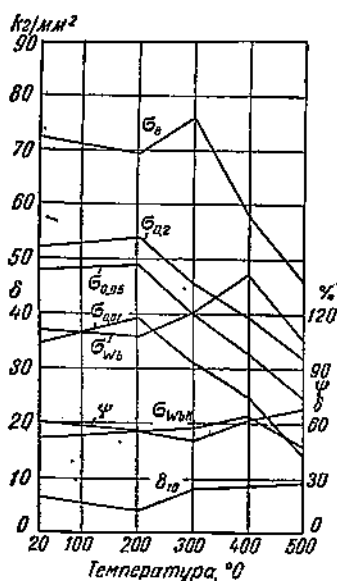
Примечания: 1 Для термобработанной стали с 0,61% С при скорости удлинения 0,003%/ между 5-м и 10-м часом. 2 Для стали с 0,6% С, 0,6% Мн в улучшенном состоянии



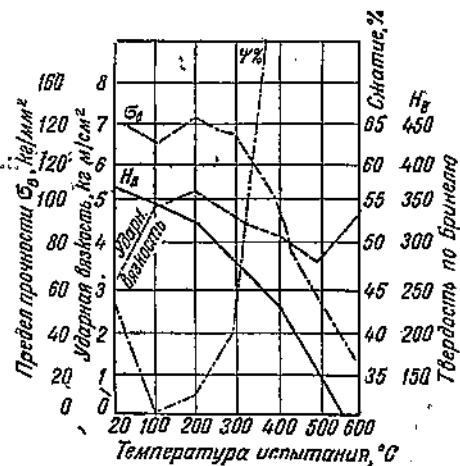
Фиг. 0160 — 1. Свойства стали с 0,6% С в зависимости от температуры отпуска



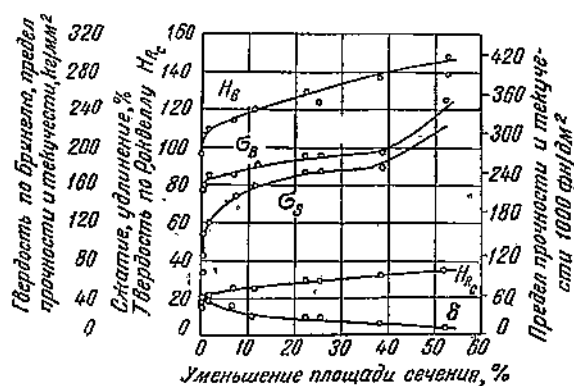
Фиг. 0160 — 2. Ударная вязкость и магнитная жесткость стали с 0,64% С в зависимости от температуры отпуска



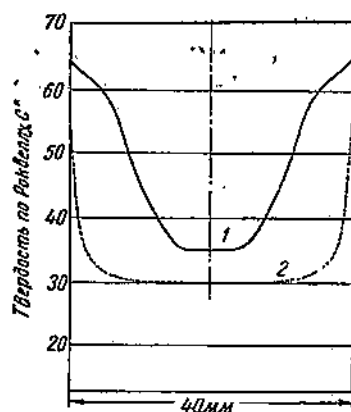
Фиг. 0160 — 3. Свойства нормализованной стали с 0,60% С при повышенных температурах



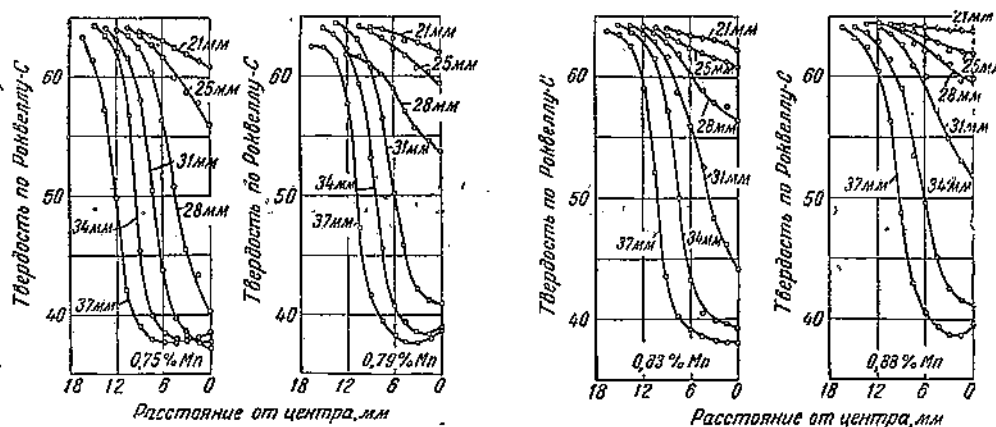
Фиг. 0160 — 4. Свойства термически обработанной стали с 0,6% С при повышенных температурах



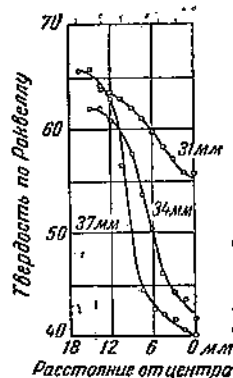
Фиг. 0160 — 5. Влияние степени деформации при холодной прокатке на механические свойства стали с 0.61% C



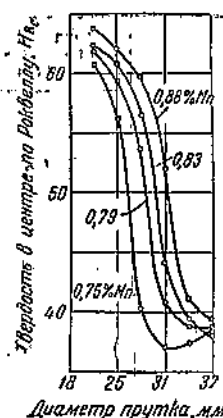
Фиг. 0160 — 6. Кривые прокаливаемости стали с 0.60 % C
1 — закалка в воду, 2 — закалка в масло с 815° C



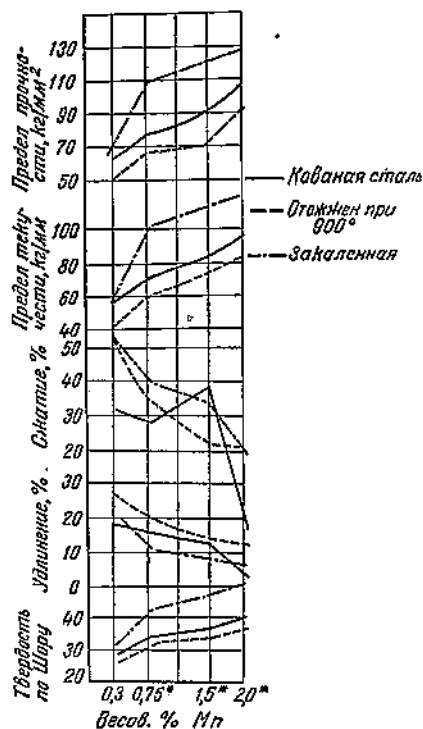
Фиг. 0160 — 7—8. Прокаливаемость углеродистой стали с 0.61% C в зависимости от сечения и содержания марганца



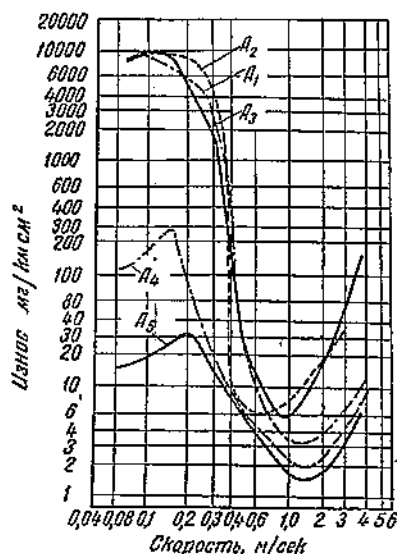
Фиг. 0160—9. Прокаливаемость стали с 0,88% С в зависимости от сечения. Закалка с 815° в воду



Фиг. 0160—10. Твердость в центре прутков стали с 0,61 % С в зависимости от сечения и содержания углерода. Закалка с 815° в воду



Фиг. 0160—11. Влияние марганца на свойства стали с 0,6 % С



Фиг. 0160—12. Влияние скорости на истирание стали с 0,64% С

A_1 —закалка 800° в воде, отжиг 700—730° (репелл) охлаждение в печи. Зернистый перлит. A_2 —охлаждение в печи с 850°, пластичный перлит. A_3 —закалка в воду 800°, отпуск 500° 15 минут. Троостит отпуска. A_4 —закалка с 800° в воду, отпуск 400° 15 минут. Троостит отпуска. A_5 —закалка с 800° в воду. Мартенсит

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0260											
			Вид																
		C—63																	
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni										
		Пределы	0.55— 0.70	0.40— 0.90	0.15— 0.40	не более													
			1	2	3	4	5	6											
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Поковки		Поковки														
3	Состояние материала		Г		Н														
4	Состояние поверхности																		
5	Обозначение или марка полуфабри- ката																		
6	Размеры																		
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	28	34														
8	Предел пропорциональ- ности	σ_p	кг/мм ²																
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000															
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²																
11	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%	40	45														
12	Относительное сужение	ψ	%																
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²																
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²																
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²																
16	Твердость по Бринеллю	H_B																	
17	Твердость по																		
18	Твердость по																		
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²																
20	Обрабатываемость																		
21	Электропроводность	ρ	ом/см ²																
22	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед																
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед																
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед																
25	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед																
26	Термическая обработка																		
27	Примечания																		

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°											
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	11.1 _{25-100°} ; 12.9 _{25-300°} ; 14.6 _{25-600°}										
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85										
31														
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0160												
33	Свариваемость													
34	Температура литья °С													
35														
36														
37		Пониженная по сравнению с 0160												
38														
39	Коррозионная стойкость	4-5												
40	Сопротивление газовой коррозии	4												
41	Технические условия	Т.У. 2919 ГАУ/НКО												
42	Применение	Специального назначения												
43	Материалы-заменители													
44														
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах					При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²											
46	Остаточное удлинение на длине l_0	δ	%											
47	Относительное сужение	ψ	%											
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²											
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²											
50	Твердость													
51														
52	Примечания													

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь							0360
		60—Г бандажная рельсовая б/марки	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni		
		Пределы	0.50— 0.65	0.70— 1.00	0.15— 0.40	не более					
						0.055	0.050	0.30	0.30		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		1		2	3	4	5	6		
3	Состояние материала		Прутки и прочий сортной прокат		Г		Ж	Н	Бан- дажи Т	Бан- дажи Т	Прово- лока
4	Состояние поверхности										луженая
5	Обозначение или марка полуфа- бриката										Ø
6	Размеры						до 80 мм или толщи- ной				0,5—2,5 мм
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²			70	80	73—75	180—160		
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²			38					
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²			21 000					
10	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%			9	10	13			
11	Остаточное удлинение на длине $l=4d$		%				14	16			
12	Относительное сужение	ψ	%			35					
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
14	Ударная вязкость	a	кгм/см ³								
15	Твердость по Бринелю	HВ		не более 270	не более 230		230— 280	210—260			
16	Твердость по										
17	Число скручиваний на 360° при $l=200$ мм (не менее)								25—5		
18	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²			25—32 ¹					
19	Обрабатываемость										
20	Электропроводность	ρ	ом/см								
21	Число перегибов на 180° при $r=15$ мм (не менее)								20—5		
22	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед								
23	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед								
24	Термическая обработка	Т—закалка 820—840° в масле, отпуск 600—650° в термосе									
25	Термическая обработка										
26	Термическая обработка										
27	Примечания. ¹ При растяжении — сжатии										

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						
		Бандажная II	Вид			0960				
		Бандажная III								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S не более	P не более			
		Пределы	0.55— 0.70	0.60— 0.90	0.15— 0.40	0.05	0.05			
			1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Бандажи T ₁	Бандажи T ₂						
3	Состояние материала									
4	Состояние поверхности									
5	Обозначение или марка полуфа- бриката									
6	Размеры									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	80	85					
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000						
9										
10	Остаточное удлинение на длине $l = 4d$	δ	%	10	10					
11	Относительное сужение	ψ	%	14	14					
12										
13	Ударная вязкость	a	кгм/см ²							
14	Твердость по Бринелю	H_B			235—280					
15	Твердость по									
16	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²							
17										
18	Обрабатываемость									
19	Электросопротивление	ρ	ом/см ²							
20	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед							
21										
22	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед							
23	Термическая обработка									
24										
25			T ₁ — закалка и отпуск, T ₂ — закалка 810—830° масло; отпуск 600—640°							
26	Примечания									

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /1° С	11.1 _{25-100°} ; 12.9 _{25-300°} ; 14.6 _{25-600°}
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость	Низкая		
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 4118; 398-41; 20021-38; нормаль НКТМ		
42	Применение	Поковки, штамповки; листовые детали; бандажи пассажирских и товарных локомотивов; вагонные бандажи; проволока для бандажей в электромашиностроении		
43	Материалы-заменители			
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	a	кгм/см ²									
50	Твердость											
51												

52	Примечания											
----	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Конструкционные и инструменталь

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь	
		65 Л-65 70 (BC) 7	Вид		
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si
		Пределы	0.60—0.70	0.45—0.80	0.15—0.40
			1	2	3
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки, полосы и прочий сортовой прокат		
3	Состояние материала		Г	Ж	Н
4	Состояние поверхности				
5	Обозначение или марка полуфа- бриката				
6	Размеры				до 80 мм $\varnothing$ или толщины
7	Предел прочности	σ_b кг/мм ²			66
8	Число загибов на 180°				
9	Предел текучести	σ_s кг/мм ²			38
10	Модуль нормальной упругости	E кг/мм ²			21,000
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ %			10
12	Число скручиваний на 360°				
13	Относительное сужение	ψ %			30
14	Предел прочности на срез	τ_b кг/мм ²			
15	Ударная вязкость	a кгм/см ²			
16	Твердость по Бринелю	H_B	не более 255	не более 230	
17	Твердость по				
18					
19	Предел усталости	σ_u кг/мм ²			
20	Обрабатываемость		70 (Ж)		
21	Электросопротивление	ρ ом/см ²		13,7	
22	Магнитная индукция ^{1,2} для $H = 600$	B гауссы	19 184		
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max} гаусс/ эрстед		1 100	
24	Коэрцитивная сила ^{1,2}	H_c эрстед	10.5	6.0	
25	Остаточная индукция ^{1,2}	B_r гауссы	12 663		
26	Термическая обработка	Т — закалка 880° вода, отпуск 200°. Температура от-			
27	Примечания. ¹ Отожженное состояние, химический состав тот же, что в таблице				

ные металлические материалы

К

0165

S

P

Cr

Ni

не более

0.055

0.050

0.30

0.30

4

5

6

7

8

9

Полосы
Т

Проволока
Г

Проволока
Д
светлая
BG

Проволока
Д
оцинкованная
BG

Проволока
Д
оцинкованная

Катанка
Г

Ø 5.25—10 мм

Ø 5.0—0.5 мм

Ø 5.0—0.5 мм

Ø 0.2—0.55 мм

120

60

110—190
5—34

100—170
3—23

210—170

70—90

7 (l = 200 мм)

25

6—100

6—73

25

пуска пружин 260—300°, выдержка ≈ 5 минут на каждый миллиметр диаметра проволоки

на стр. 161; ² См. таблицу на стр. 160

28	Теплопроводность	λ	кал/ см/сек°	0.165 _{100°} ; -0.075 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/°C	11.8 _{0-100°} ; 12.6 _{0-200°} ; 13.3 _{0-300°} ; 14.0 _{0-400°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость	Низкая		
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 1069-41; 4155; 1546; 1457-42; 10205-		
42	Применение	39; Т. У. НКЧМ 60; 198 СТУ/НКАП Рессоры, буфера, пружины		
43	Материалы-заменители			
44	Заводская марка	ВС		

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
Магнитные свойства стали с 0,66%С													
Химический состав в %			Термическая обработка			Магнитные свойства							
С	Si	Mn	Температура закалки, °С	Закалочная среда		Индукция для H=600 гаусс	Остаточная индукция B_r гаусс	Коэрцитивная сила H_c эрстеда	$B_r \times H_c \times 10^3$				
0.66	0.29	0.32	700	Вода 9° С		17 856	10 360	53.7	556.3				
			800	Вода 15° С		17 134	9 165	55.2	505.9				
			850	Масло 20° С		16 054	8 080	54.5	440.4				
			900	Масло 35° С		16 169	7 854	53.0	416.3				
52	Примечания												

Конструкционные и инструменталь						
		Марка ОСТ или ведом- ственная		Группа	Углеродистая сталь	
		65 Г 65 ГП Бандажная, б/марки		Вид		
1	Химический состав в %	Элемент	С	Мп	Si	
		Пределы	0.60—0.70	0.90—1.2	0.15—0.40	
			1	2		
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Г Прутки и прочий сортовой Ж			
3	Состояние материала					
4	Состояние поверхности					
5	Обозначение или марка полуфа- бриката					
6	Размеры					
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	не более 270 не более 230		
8	Число перегибов на 180°					
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²			
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²			
11	Остаточное удлинение на длине $l=N/2$	δ	%			
12	Остаточное удлинение на длине $l=N$		%			
13	Относительное сужение	ψ	%			
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²			
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²			
16	Твердость по Бринеллю	H_B				
17	Твердость по					
18	Число скручиваний на 360°					
19	Предел усталости	σ_H	кг/мм ²			
20	Обрабатываемость		%	70 (Ж)		
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²			
22						
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед			
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед			
25						
26	Термическая сила	Т ₁ — закалка 830° воздух; Т ₂ — закалка в масле, отпуск				
27	Примечание. ¹ См. таблицу на стр. 164					

ные металлические материалы

К

0365

S	P	Cr	Ni				
не более							
0.055	0.050	0.30	0.30				
3	4	5	6	7			
прокат Н	Полосы Т ₁	Проволока Т ₂	Катанка Г	Проволока Г луженая			
		Ø 1.2—5.5 мм		Ø 0.5—2.5 мм			
75	70	180—135 ¹ 9—2 ¹	65	180—160 20—5			
40 21 000	35						
8	8		20 (l = 200 мм)				
35		19—6 ¹		25—5			

в свинцовой ванне

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°								
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	11.8 _{0-100°} ; 12.6 _{0-200°} ; 13.3 _{0-300°} ; 14.0 _{0-400°}							
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85							
31											
32	Пластичность	Низкая									
33	Свариваемость	Низкая									
34	Температура литья °С										
35											
36											
37											
38											
39	Коррозионная стойкость	4									
40	Сопротивление газовой коррозии	4									
41	Технические условия	ГОСТ В—1050—41; 4155; 20033—38; 1069—41; 20021—38; нормаль НКТМ									
42	Применение	Рессоры, буфера, пружины автотракторные и авиацион- ные; проволока для бандажей в электромашиностро- ении									
43	Материалы-заменители										
44											

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²									
50	Твердость											
51												

Минимальные показатели механических свойств проволоки по всей длине мотка				Минимальные показатели механических свойств проволоки по всей длине мотка			
$\varnothing$ проволо- ка, мм	σ_b кг/мм²	Число переги- бов на 180°	Число скру- чиваний на 360°	$\varnothing$ проволо- ка, мм	σ_b кг/мм²	Число переги- бов на 180°	Число скру- чиваний на 360°
1.2	180	9	19	3.2	160	6	13
1.4	175	8	18	3.4	160	6	11
1.6	175	7	17	3.6	150	5	11
1.8	170	7	16	3.75	150	5	10
2.0	170	6	16	4.0	145	4	9
2.3	165	5	15	4.5	140	3	9
2.5	165	5	15	5.0	140	2	8
2.75	165	5	15	5.5	135	2	6
3.0	160	6	13				

52	Примечания
----	------------

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0170			
		70; А14S У7А У7	Вид								
		Бандажная; б/марки									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni		
		Пределы	0.65— 0.75	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30		
			1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сорто- вой прокат			Бандажи		Валки			
3	Состояние материала		Г			Ж		Н		Т ₁	
4	Состояние поверхности									Т ₂	
5	Обозначение или марка полуфа- бриката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²				67	80	80		
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²				39				
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²				21 000				
11	Остаточное удлинение на длине $l = N/2$	δ	%				8	10 ($l=4d$)	12		
12	Относительное сужение	ψ	%				30	14			
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринеллю	H _B		не более 270	не более 230			205—300	255—210	2.5—2.0	
17	Твердость по										
18	Предел усталости ¹	σ_u	кг/мм ²								
20	Обработываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	14.0							
22	Магнитная проницае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед	1 000							
23	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	6.8							
24											
25											
26	Термическая обработка		Т ₁ — закалка 800—820° в масло, отпуск 600—640° в тер- мосе. Т ₂ — нормализация нагрев: до 650° со скоро- стью 50—75°/час, выдержка и последующий быстрый на- грев до 840°, охлаждение на воздухе; отпуск 680°, охлаждение с печью. Отжиг инструмента 760—680° с печью закалка » 790—810° вода/масло отпуск » 160° и выше; воздух								
27	Примечание. ¹ См. на стр. 166										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.16 _{100°} ; 0.075 _{50°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.5 _{0-100°} ; 12.3 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.8 _{0-400°}
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-41; 1435-42; 398-41; нормаль НКТМ; СТ 1687-НКВ		
42	Применение	Бандажи; пружины, валки для горячей прокатки; инструменты, подвергающиеся ударам и толчкам и требующие большой вязкости при умеренной твердости		
43	Материалы-заменители			
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²									
50	Твердость											
51												

Предел усталости σ_u кг/мм² стали с 0.72% С

Температура °C	Образец	
	гладкий	надрезанный
+ 27	42.9	21
- 40	51.3	28.8

52	Примечания
----	------------

Конструкционные и инструментальные металлические материалы

К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь						0270			
		C—72	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.65— 0.80	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.08	0.09	0.30	0.30				
					1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Поковки									
3	Состояние материала												
4	Состояние поверхности												
5	Обозначение или марка полуфа- бриката												
6	Размеры												
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	34									
8	Предел пропорциональ- ности	σ_p	кг/мм ²										
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000									
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²										
11	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
12	Относительное сужение	ψ	%	35									
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²										
16	Твердость по Бринеллю	H_B											
17	Твердость по												
18	Твердость по												
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²										
20	Обрабатываемость			14.0									
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²										
22													
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	1 000									
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	6.8									
25													
26	Термическая обработка												
27	Примечания												

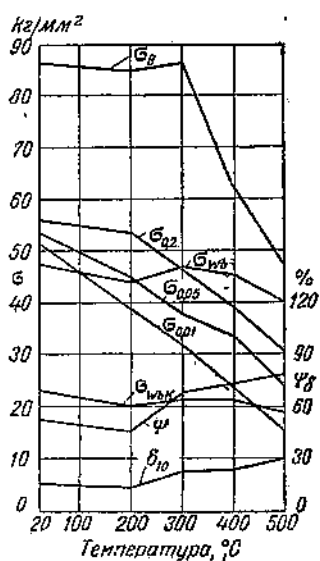
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек*	0.16 _{100°} ; 0.075 _{500°}									
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.5 _{0-100°} ; 12.3 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.8 _{0-400°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Пониженная по сравнению с 0170 Пониженная по сравнению с 0170											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4—5											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	Т. У. 2919 НКО/ГАУ Специального назначения											
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_B	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь					0370			
		70 Г	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr			
		Пределы	0.65— 0.75	0.90— 1.20	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30			
			не более									
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Прутки и прочий сорто- вой прокат									
3	Состояние материала		Г Ж Н									
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфа- бриката											
6	Размеры		до 80 мм Ø или толщины									
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	80								
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	42								
9	Модуль нормальной	E	кг/мм ²	21 000								
10	упругости											
11	Остаточное удлинение	δ	%	7								
12	на длине $l =$											
13	Относительное сужение	ψ	%	30								
14	Предел, прочности на	τ_b	кг/мм ²									
15	срез											
16	Ударная вязкость	a	кгм/см ²									
17	Твердость по Бринелю	H_B		не более 270	не более 230							
18	Твердость по											
19	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см									
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед									
24	Коврицтивная сила	H_c	эрстед									
25												
26	Термическая обработка											
27	Примечания											

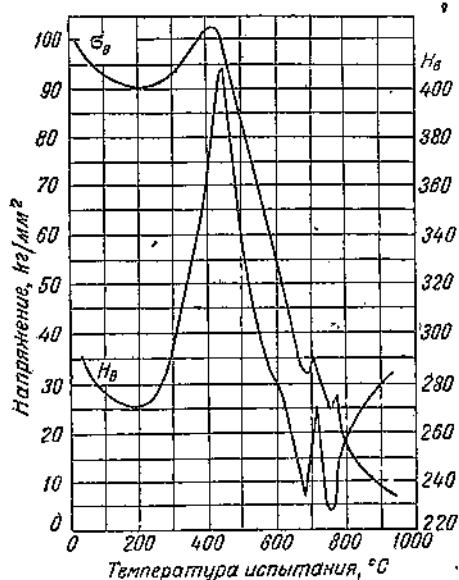
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек ²										
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁶ /1°С	11.5 _{0-100°} ; 12.3 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.8 _{0-400°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Низкая											
33	Свариваемость												
34	Температура литья °С												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ В-1050-4 Поковки, штамповки											
42	Применение												
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0175				
		75 70 (ОВС)	Вид									
1	Химический состав в %	Группа	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni			
		Элемент	0.70— 0.80	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.055	0.050	0.30	0.30			
не более												
			1	2	3	4	5					
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Полосы	Полосы	Проволока	Катанка	Бандажи					
3	Состояние материала		Г	T ₁	Д	Г	Закалка					
4	Состояние поверхности				светлая оцинко- ванная ОВС		и отпуск					
5	Обозначение или марка полуфа- бриката											
6	Размеры				5,0—0.3 мм							
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		110	140—220	75	90				
8	Число загибов на 180°					4—40						
9	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²		90							
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000							
11	Остаточное удлинение на длине l = N	δ	%		7			8 (l = 4 d)				
12	Число скручиваний на 360°					6—120	6 (l=200 мм)					
13	Относительное сужение	ψ	%		30		20	12				
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринеллю	H _B		не более 285				не менее 255				
17	Твердость по											
18	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
19												
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см	14.1								
22	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	900								
23	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	7.2								
24												
25												
26	Термическая обработка		T ₁ — закалка 810° в масло, отпуск 380°. Температура нагрева пружины для навивки 260—300°; выдержка 5 мин. на каждый миллиметр диаметра проволоки									
27	Примечания											

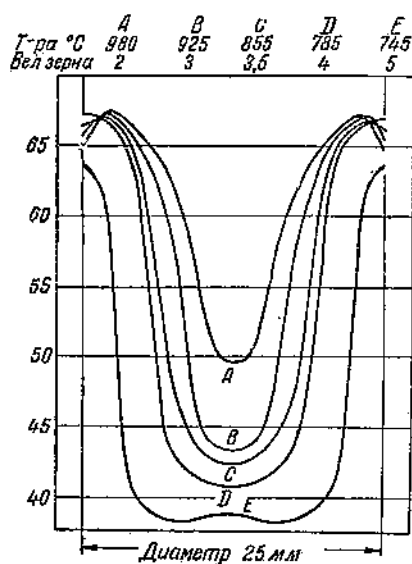
28	Теплопроводность	λ	ккал/ см сек°	0.16 _{100°} ; 0.075 _{500°}						
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /1°С	11.5 _{0-100°} ; 12.3 _{0-200°} ; 13.0 _{0-300°} ; 13.8 _{0-400°}						
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85						
31										
32	Пластичность	Низкая								
33	Свариваемость									
34	Температура литья °С									
35										
36										
37		Низкая								
38										
39	Коррозионная стойкость									
40	Сопротивление газовой коррозии	4	4							
41	Технические условия	ОСТ 4155; 1546—42; [ОСТ/НКТП 3084]; Т. У. НКЧМ № 60 Рессоры, буфера, пружины; бандажи товарных локомо- тивов								
42	Применение									
43	Материалы-заменители									
44	Заводская марка									
		ОВС								
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах			При 20°	При высоких температурах		
								См. фиг. 0175—1; —2		
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²							
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	σ	%							
47	Относительное сужение	ψ	%							
48	Предел ползучести (Крип)	δ_R	кг/мм ²							
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²							
50	Твердость									
51										
52	Примечания									



Фиг. 0175 — 1. Свойства стали с 0,70% С в зависимости от температуры; σ_{wb} — предел усталости, образец полированный; σ_{wbk} — предел усталости, образец с надрезом



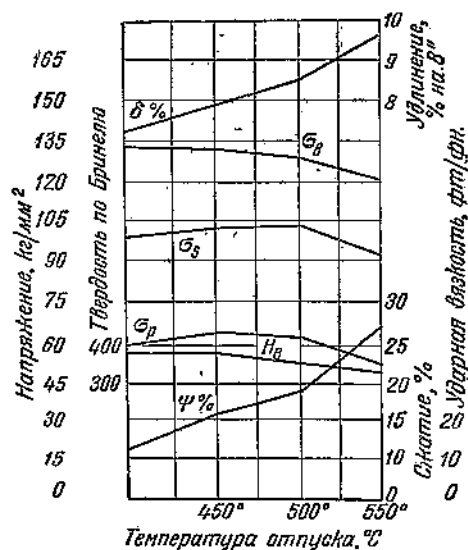
Фиг. 0175 — 2. Свойства стали с 0,75% С при высоких температурах



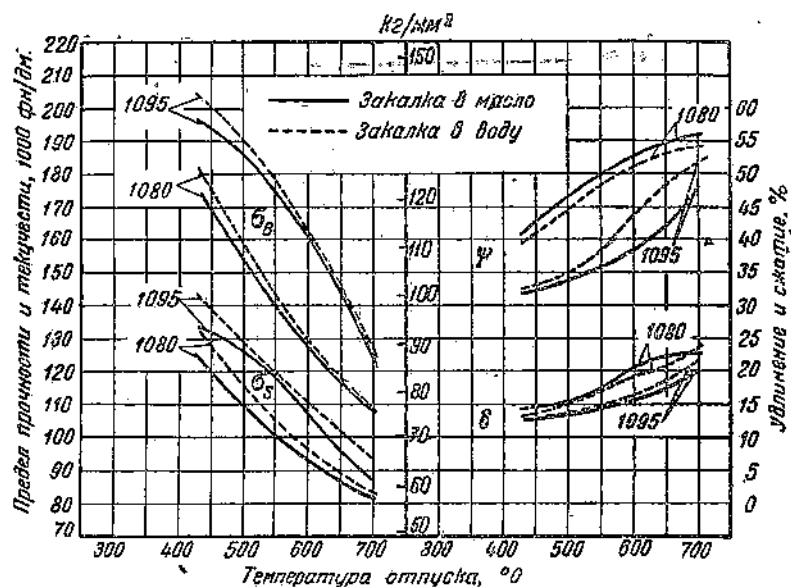
Фиг. 0175 — 3. Прокаливаемость углеродистой стали в зависимости от величины зерна. (С — 0,74%; Mn — 0,41%; Si — 0,14%)

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											И/К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа		Углеродистая сталь				0180			
		У8 У8А	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni			
		не более										
		Пределы	0.75— 0.85	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.04	0.04	0.20	0.25			
				1		2		3		4		5
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Заготовка д/инстру- мента		Полосы и ленты, листы		Пружины				
3	Состояние материала			Ж		Д		Т ₁				
4	Состояние поверхности					Гладкая и свистлая						
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²		75—120							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²									
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²		21 000							
10	Остаточное удлинение на длине $l=N$	δ	%		5							
11	Относительное сужение	ψ	%									
12	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
13	Ударная вязкость	α	кгм/см ²									
14	Твердость по Бринелю	HВ			не более 200		365					
15	Твердость по											
16	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
17	Обрабатываемость											
18	Электросопротивление	ρ	ом/см ²		14.3							
19	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед		800							
20	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед		7.5							
21	Термическая обработка	Т ₁ — закалка 780—800° вода или масло; отпуск 300—450 воздух. Термическая обработка инструмента: I вариант: отжиг 760—780° С нечью, закалка 770—790° вода или масло, отпуск 160° и выше воздух; II вариант: отжиг 800 ± 10°; нормализация 880 ± 10°; закалка 840 ± 10° в масло с последующим отпуском.										
22												
23												
24												
25												
26												
27	Примечания											

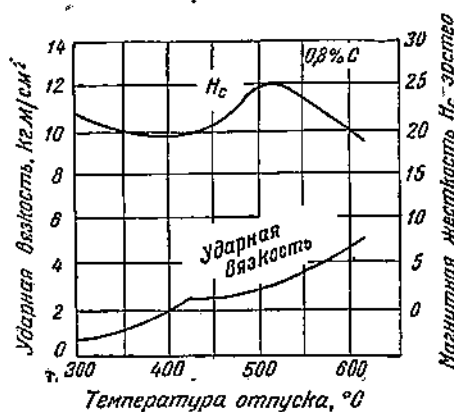
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.16 _{100°} ; 0.07 _{500°}									
29	Коэффициент линейно- го расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.0 _{20-100°} ; 11.6 _{20-200°} ; 12.4 _{20-300°} ; 13.2 _{20-400°} ; 13.8 _{20-500°} ; 14.2 _{20-600°} ; 14.7 _{20-700°}									
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85									
31													
32	Пластичность	Низкая											
33	Свариваемость	Низкая											
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ В-1435-42. Нормаль НКТМ; 208 АМТУ НКВ/НКАП.											
42	Применение	Инструменты, подвергающиеся ударам и требующие повышенной твердости; плоские пружины; пружины для клапанов высокого давления											
43	Материалы заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких темпе- ратурах					При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_p	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												



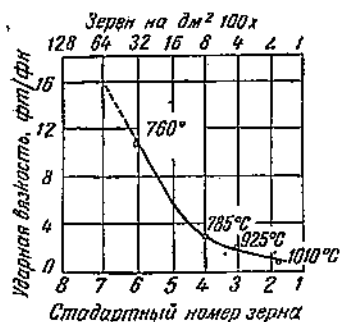
Фиг. 0180 — 1. Свойства стали с 0.81% C в зависимости от температуры отпуска. Закалка с 900° в масле



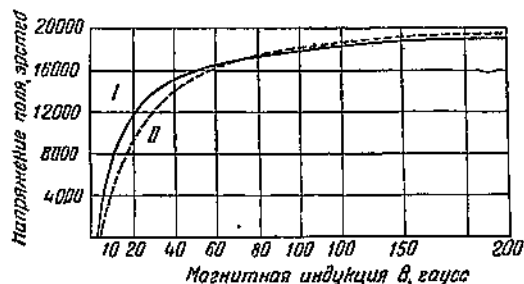
Фиг. 0180 — 2. Свойства сталей с 0.75—0.90% в зависимости от отпуска



Фиг. 0180—3. Свойства стали с 0.8% С в зависимости от температуры отпуска

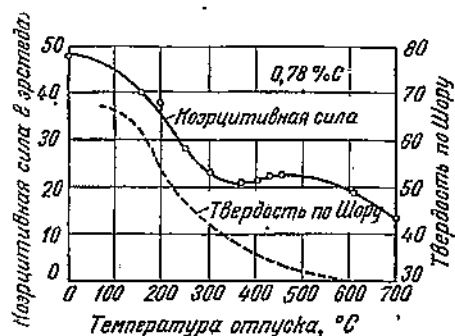


Фиг. 0180—4. Ударная вязкость стали с 0.85% С в зависимости от величины зерна. Образцы закалены с 760° и отпущены на твердость R_c —50. Величина зерна установлена при температурах, указанных на кривой

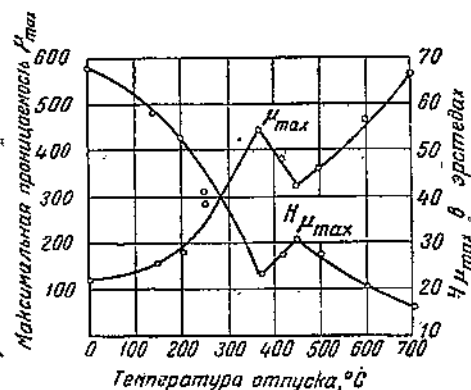


Фиг. 0180—5. Магнитные свойства углеродистой стали с 0.8% С

I — кованая. II — кованая и отожженная при 900° С



Фиг. 0180—6. Изменение коэрцитивной силы и твердости стали с 0.78% С при отпуске (закалка 770°)



Фиг. 0180—7. Изменение проницаемости и поля H_{max} закаленной стали с 0.78% С (закалка 770° С)

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь		0380					
		ПК	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	S не более	P				
		Пределы	0.75— 0.85	0.60— 1.00	0.15— 0.40	0.045	0.040				
				1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Катанка Г							
3	Состояние материала										
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	75							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000							
9											
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²								
11	Остаточное удлинение на длине $l=$	δ	%	6							
12	Относительное сужение	ψ	%	32							
13											
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
15	Ударная вязкость	a	кгм/см ²								
16	Твердость по Бринеллю	H_B									
17	Твердость по										
18	Предел усталости	σ_{-1}	кг/мм ²								
19											
20	Обрабатываемость										
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ³								
22	Магнитная проникае- мость	$\mu_{\max}$	гаусс/ эрстед								
23											
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед								
25											
26	Термическая обработка										
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°										
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/°C	11.0 _{20-100°} ; 11.6 _{20-200°} ; 12.4 _{20-300°} ; 13.2 _{20-400°} ; 13.8 _{20-500°} ; 14.2 _{20-600°} ; 14.7 _{20-700°}									
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.85									
31													
32	Пластичность	Низкая											
33	Свариваемость	Низкая											
34	Температура литья °C												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	Т. У. 60 НКЧМ											
42	Применение	Кольца для валков, щеки, детали, подвергающиеся ударам и изнашиванию; специального назначения											
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах			При низких температурах					При 20°	При высоких температурах				
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_k	кг/мм²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

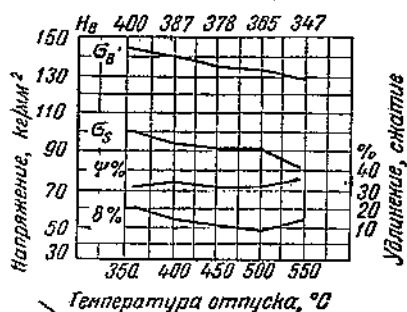
Конструкционные и инструментальные металлические материалы											К/И	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				0185				
		85 У8Г У8ГА	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni			
		не более										
		Пределы	0.80— 0.90	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.040	0.040	0.30	0.30			
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Полосы	Полосы	Заготовка для ин- струмента						
3	Состояние материала			Г	T ₁							
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	115								
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²	21 000								
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000								
11	Остаточное удлинение на длине $l = N$	δ	%	6								
12	Остаточное сужение	ψ	%	30								
13	Относительное сужение	ψ	%	30								
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²	не более 300		не более 190						
16	Твердость по Бринелю	H _B		не более 300		не более 190						
17	Твердость по											
18	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²									
19												
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	14.3								
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	800								
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	7.5								
25												
26	Термическая обработка			T ₁ — закалка 810° масло; отпуск 380°								
27	Примечания											

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек ²	0.16 _{100°} ; 0.07 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /°C	11.0 _{20-100°} ; 11.6 _{20-200°} ; 12.4 _{20-300°} ; 13.2 _{20-400°} ; 13.8 _{20-500°} ; 14.2 _{20-600°} ; 14.7 _{20-700°}
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.85
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °C			
35				
36				
37		Низкая		
38				
39	Коррозионная стойкость			
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	4		
42	Применение	4		
43	Материалы-заменители			
44				
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах
				При 20°
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	
47	Относительное сужение	ψ	%	
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм ²	
49	Сопротивление удару	α	ксм/см ²	
50	Твердость			
51				
52	Примечания			

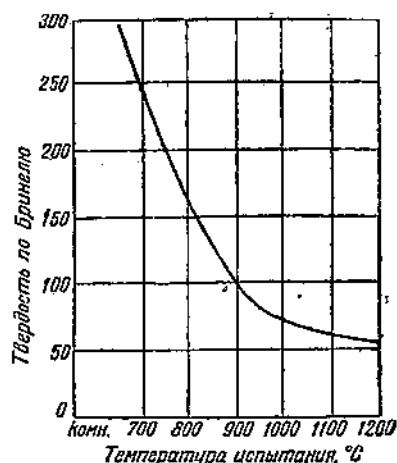
Конструкционные и инструментальные металлические материалы. И/К

		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь					г. 0190				
		У9- У9А	Вид										
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn не бо- лее	Si	S	P	Cr	Ni				
		Пределы	0.85— 0.95	0.40	0.15— 0.40	0.04	0.04	0.20	0.30				
				1	2	3	4	5					
2	Полуфабрикат (готовое изделие)		Полосы ленты		Ленты : типа «Ракли»		Заготовка для ин- струмента						
3	Состояние материала		Д		Т ₁		Ж						
4	Состояние поверхности		Гладкая светлая		Полірован, колерізо- ван.								
5	Обозначение или марка полуфабри- ката												
6	Размеры												
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	75—120	165—200								
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²										
9	Модуль нормальной	E	кг/мм ²	21 000									
10	упругости												
11	Остаточное удлинение на длине $l=N$	δ	%	5	3								
12	Относительное сужение	ψ	%										
13	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²										
14	Ударная вязкость	a	кгм/см ²										
15	Твердость по Бринеллю	H_B				не более 190							
16	Твердость по												
17	Предел усталости ³	σ_u	кг/мм ²										
18													
19													
20	Обрабатываемость		%	45 (Ж)									
21	Электросопротивление ³	ρ	ом/см ³		14.5								
22	Магнитная индукция для H = 600	B	гаусс	16241 ¹	18973 ²								
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед		700—800								
24	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	65.0 ¹	8,5—16,5 ^{3, 4}								
25	Остаточная индукция	B_r	гаусс	8395 ¹	8687 ²								
26	Термическая обработка	Режим термической обработки: отжиг 790 ± 10°; норма- лизация 880 ± 10°; закалка 830 ± 10° масло; с после- дующим отпуском; Т ₁ — закалка и отпуск											
27	Примечания. ¹ C—0.92%; Si—0.22%; Mn—0.49%; температура закалки 800° вода ² 15° С выдержка 5 м. ³ Отожженное состояние, хим. состав тот же. ⁴ См. на стр. 183. ⁵ В зависимости от чистоты												

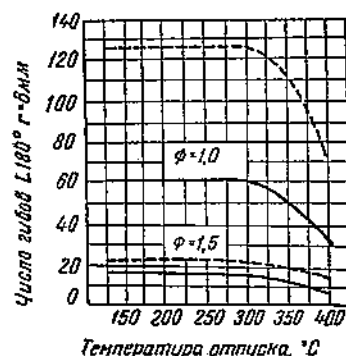
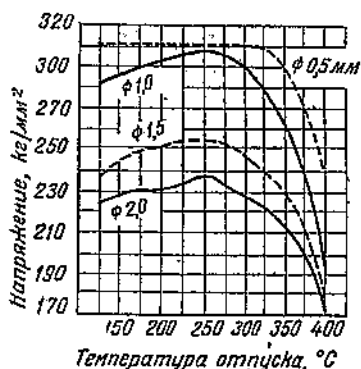
28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.16 _{100°} ; 0.07 _{500°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10°/1°С	11.5 _{15—75°}
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.84
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 1435—42; 208 АМТУ НКВ/НКАП; Т.У. НКЧМ 202		
42	Применение			
43	Материалы-заменители	УП; 85		
44	Заводские марки			
Механические свойства при высоких и низких температурах См. также фиг. 0190—3; —4				При низких температурах
				При 20°С
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²	98.7
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%	17.6
47	Относительное сужение	ψ	%	42.2
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм²	2.92
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²	0.25
50	Твердость			1.65
51	Предел текучести	σ_s	кг/мм²	88.6
Электросопротивление ($\mu\Omega$ —см) после закалки и отпуска				При высоких температурах
				100
52	Примечание. 1	Химический состав стали: —С—0.93%, Мп—0.22%, Si—0.16%. Закалка с 760° в воду, отпуск 600°		



Фиг. 0190—1. Свойства стали У9А в зависимости от отпуска (закалка 840° в масле) (С—0,90%; Мп—0,34%; Si—0,28%)



Фиг. 0190—3. Твердость стали с 0,90% С при повышенных температурах

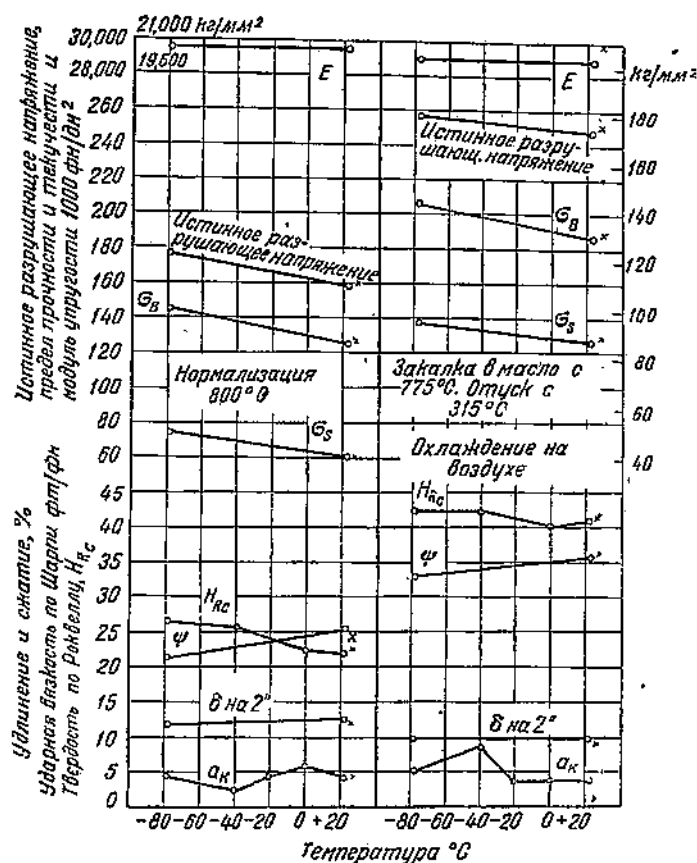


Фиг. 0190—2. Механические и технологические свойства проволоки марки ОВС в зависимости от температуры отпуска.

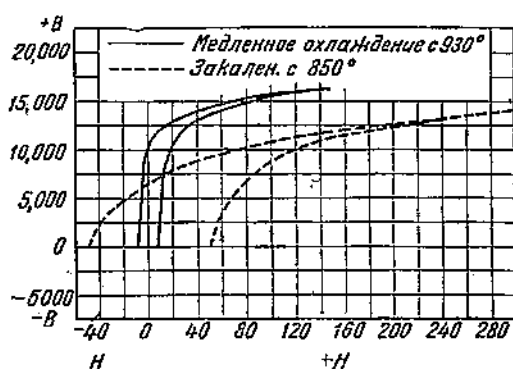
Нормы механических свойств для проволоки марки ОВС

Ø проволоки, мм	Состав %			
	С	Мп	Si	P
0,5	0,83	0,52	0,21	0,025
1,0	0,95	0,43	0,27	0,031
1,5	0,87	0,48	0,23	0,023
2,0	0,98	0,31	0,18	0,080

Ø мм	σ _b кг/мм²	Число гибов на 180° r=8 мм
2,0	180	12
1,5	190	17
1,0	228	48
0,5	240	99



Фиг. 0150 — 4. Свойства стали с 0,93% С при низких температурах



Фиг. 0190 — 5. Петля гистерезиса стали с 0,9% С в закаленном и нормализованном состоянии

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											И/К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				1110				
		У10(Г) У10А У10Г У10ГА	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn не бо- лее	Si	S	P	Cr	Ni			
		Пределы	0.95— 1.10	0.40	0.15— 0.40	0.04	0.04	0.30	0.30			
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Катанка	Заготовка для ин- струмента	3						
3	Состояние материала			Г	Ж	Т						
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	75			141					
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²									
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²	21 000								
10	Остаточное удлинение на длине $l = 200$ мм	δ	%	6								
11	Относительное сужение	ψ	%	18								
12	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²									
13	Ударная вязкость	a	кгм/см ²									
14	Твердость по Бринелю	H_B			не более 200		415					
15	Твердость по : : :											
16	Твердость по : : :											
17	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²				75 ⁶					
18												
19												
20	Обрабатываемость		%	40 (Д)								
21	Электросопротивление ³	ρ	ом/см ²		15.0							
22	Магнитная индукция для $H = 600$ ³	B	гаус- сы	16870 ¹	18372 ²							
23	Магнитная проницае- мость	μ	гаусс/ эрстед		500							
24	Коэрцитивная сила ³	H_c	эрстед	53.0 ¹	13.7 - 92 ⁴							
25	Остаточная индукция	B_r	гауссы	9380 ¹	11567 ²							
26	Термическая обработка	Термическая обработка инструмента: отжиг 750—760°С печью; закалка 760—780° вода/масло. Отпуск 160° и выше, воздух. Т — для пружин.										
27	Примечания. ¹ C—1.06%; Si—0.19%; Mn—0.19%; температура закалки 770°С вода 9°, выдержка 5 минут. ² Отожженное состояние; хим. состав тот же. ³ См. таблицу на стр. 187. ⁴ В зависимости от чистоты. ⁵ Содер- жание углерода 1.02%. ⁶ См. табл. на стр. 187											

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.155 _{100°} ; 0.065 _{600°}
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁻⁶ /1°С	11.4 _{0-100°} ; 11.9 _{0-200°} ; 12.5 _{0-300°} ; 13.0 _{0-400°} ; 13.9 _{0-600°} ; 14.3 _{0-700°} ; 15.4 ₀₋₉₀₀
30	Удельный вес	γ	г/см³	7.84
31				
32	Пластичность	Низкая		
33	Свариваемость			
34	Температура литья °С			
35				
36				
37				
38				
39	Коррозионная стойкость	4		
40	Сопротивление газовой коррозии	4		
41	Технические условия	ГОСТ 1435—42. Нормаль НКТМ; Т, У. 60 НКЧМ		
42	Применение			
43	Материалы-заменители	Инструменты, подвергающиеся резким и сильным ударам и требующие некоторой вязкости на лезвиях; проволока специального назначения, пружины		
44				

Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах				При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм²									
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%									
47	Относительное сужение	ψ	%									
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм²									
49	Сопротивление удару	α	кгм/см²									
50	Твердость											
51												См. фиг. 1110—1

Магнитные свойства углеродистой стали с 1.02% С

Химический состав %			Термическая обработка		Магнитные свойства					
С	Si	Mn	Температура закали, °С	Закалочная среда	Выдержка, мин.	Индукция для $H=600$, гауссы	Остаточная индукция B_r , гауссы	Коэрциционная сила H_c , эрсте	$B_r \times H_c \times 10^6$, дин	$B_r \times H_c$, эрсте
1.02	0.14	0.23	770	Вода 15°	5	16 438	8684	61.5	546.4	
			800	Вода 15°	5	15 162	7785	54.3	500.6	
			800	Масло 15°	5	18 712	8280	20.7	247.8	
			850	Масло 20°	5	18 925	8780	27.0	237.1	

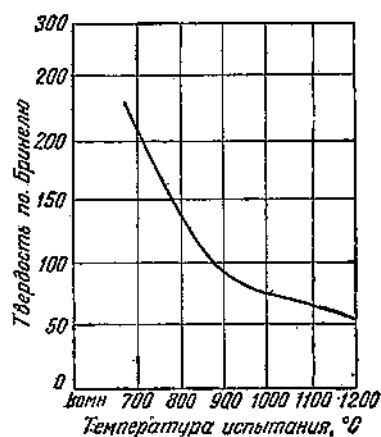
Изменение предела усталости с температурой

температура °С	предел усталости, кг/мм²
20	74.9
166	67.7
301	59.7
450	55.0

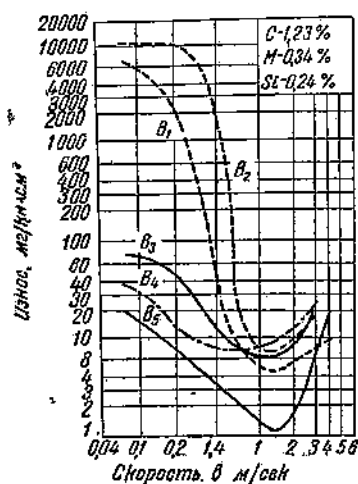
Электросопротивление ($\mu\Omega$ —см) после закалки и отпуска

% С	Температура закалки °С		Температура отпуска °С (закалка 890°)							
1.04	1105	890	105	195	295	400	490	600	700	800
	48.43	41.92	33.02	25.73	21.32	20.62	19.92	19.60	19.03	19.03

52 Примечания



Фиг. 1110—1. Твердость стали с 1.10% С при повышенных температурах



Фиг. 1110—2. Влияние скорости на истирание стали с 1.23% С

- B_1 —закалка с 800° в воду, отпуск $700-750^\circ$, $1\frac{1}{2}$ часа, охлаждения с печью. Зернистый цементит
 B_2 —охлаждения в печи с 850° С. Пластинчатый перлит
 B_3 —закалка с 800° в воду, отпуск 500° 15 минут. Троостит.
 B_4 —закалка с 800° в воду, отпуск 400° 15 минут
 B_5 —закалка с 800° в воду. Мартенсит

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											И/К	
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				1120				
		У12 У12А	Вид									
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn не бо- лее	Si	S	P	Cr	Ni			
		Пределы	1.10— 1.25	0.40	0.15— 0.40	0.04	0.04	0.20	0.30			
						не более						
				1	2	3	4	5				
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Заготовка для инстру- мента Ж								
3	Состояние материала											
4	Состояние поверхности											
5	Обозначение или марка полуфабри- ката											
6	Размеры											
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	21 000								
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²									
10	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²									
11	Остаточное удлинение на длине l=	δ	%									
12	Относительное сужение	ψ	%									
14	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²	не более 210								
15	Ударная вязкость	α	кгм/см ²									
16	Твердость по Бринелю	H _B										
17	Твердость по											
18	Предел усталости ¹	σ_u	кг/мм ²									
20	Обрабатываемость											
21	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	15.7								
22												
23	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	300								
24	Коэрцитивная сила	H _c	эрстед	9.5								
25												
26	Термическая обработка	Термическая обработка инструмента: 1. Отжиг 750—760° с печью 2. Закалка 760—780° вода/масло 3. Отпуск 160 и выше; воздух.										
27	Примечание. ¹ См. на стр. 190											

28	Теплопроводность	λ	кал/см сек°	0.155 _{100°} ; 0.065 _{500°}					
29	Коэффициент линейного расширения ¹	α	10 ⁻⁶ /°C	11.4 _{0-100°} ; 11.0 _{0-200°} ; 12.5 _{0-300°} ; 13.0 _{0-400°} ; 13.4 _{8-500°} ; 13.9 _{0-600°} ; 14.3 _{0-700°}					
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.84					
31									
32	Пластичность	Низкая							
33	Свариваемость	Низкая							
34	Температура литья °C								
35									
36									
37									
38									
39	Коррозионная стойкость	4							
40	Сопротивление газовой коррозии	4							
41	Технические условия	ГОСТ 1435—42. Нормаль НКГМ							
42	Применение	Инструменты, не подвергающиеся ударам и требующие очень большой твердости; пружины							
43	Материалы-заменители								
44									
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах	При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²						
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%						
47	Относительное сужение	ψ	%						
48	Предел ползучести (Крип)	σ_h	кг/мм ²						
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²						
50	Твердость								
51									
Предел усталости стали с 1,2% С в зависимости от термической обработки									
Ст р у к т у р а							Предел усталости, кг/мм ²		
После нормализаций (перлит и цементит)							34		
Сорбит							62		
52	Примечание. ¹ Для стали с содержанием С—1.1%								

Конструкционные и инструментальные металлические материалы											И
		Марка ОСТ или ведом- ственная	Группа	Углеродистая сталь				1130			
		У—13 У—13А	Вид								
1	Химический состав в %	Элемент	C	Mn, не бо- лее	Si	S	P	Cr	Ni		
		Пределы	1.25— 1.40	0.40	0.15— 0.40	0.040	0.04	0.20	0.30		
				1	2	3	4	5			
2	Полуфабрикат (готовое изделие)			Заготовка для ин- струмента							
3	Состояние материала			Ж							
4	Состояние поверхности										
5	Обозначение или марка полуфабри- ката										
6	Размеры										
7	Предел прочности	σ_b	кг/мм ²	21 000							
8	Предел текучести	σ_s	кг/мм ²								
9	Модуль нормальной упругости	E	кг/мм ²								
10	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%								
11	Относительное сужение	ψ	%	не более 220							
12	Предел прочности на срез	τ_b	кг/мм ²								
13	Ударная вязкость	α	кгм/см ²								
14	Твердость по Бринелю	H_B									
15	Твердость по										
16	Предел усталости	σ_u	кг/мм ²								
17	Обрабатываемость										
18	Электросопротивление	ρ	ом/см ²	16.0							
19	Магнитная проницае- мость	μ_{max}	гаусс/ эрстед	200							
20	Коэрцитивная сила	H_c	эрстед	10							
21	Термическая обработка										
22											
23											
24											
25											
26											
27	Примечания										

28	Теплопроводность	λ	кал/ см сек°	0.150 _{100°} ; 0.06 _{500°}									
29	Коэффициент линейного расширения	α	10 ⁶ /1°С										
30	Удельный вес	γ	г/см ³	7.84									
31													
32	Пластичность	Низкая											
33	Свариваемость	Низкая											
34	Температура литья °С												
35													
36													
37													
38													
39	Коррозионная стойкость	4											
40	Сопротивление газовой коррозии	4											
41	Технические условия	ГОСТ 1435 - 42											
42	Применение	Инструменты, не подвергающиеся ударам и требующие высокой твердости											
43	Материалы-заменители												
44													
Механические свойства при высоких и низких температурах				При низких температурах					При 20°	При высоких температурах			
45	Предел прочности	σ_0	кг/мм ²										
46	Остаточное удлинение на длине $l =$	δ	%										
47	Относительное сужение	ψ	%										
48	Предел ползучести (Крип)	σ_R	кг/мм ²										
49	Сопротивление удару	α	кгм/см ²										
50	Твердость												
51													
52	Примечания												

СВОДНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ
ПО УГЛЕРОДИСТЫМ СТАЛЯМ
И
ПРИЛОЖЕНИЕ

Сводная спецификация

Марка	Химический состав в ‰							Полуфабрикаты	Состояние	Механика	
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P			σ_b кг/мм ²	σ_s кг/мм ²
				Не более							
0102	Не более 0.025	0.035	0.030	Cu 0.08	—	0.025	0.015	Прутки	Ж	27	12
0905	Не более 0.10	0.60	0.10	—	0.20	0.04	0.04				
0108	0.04— 0.12	0.25— 0.65	0.15	0.20	0.30	0.055	0.050	Прутки	Ж	32—40	18
0208	0.04— 0.12	0.40— 0.90	0.15— 0.40			0.07	0.09	Прутки	Г	32—47	19
0308	до 0.16	0.80— 1.10	0.60— 0.90			0.055	0.050	Проволока сварочная			
0908	0.04— 0.12	н. б. 0.55	н. б. 0.20			0.10	0.20— 0.35	Прокат	Г, Ж, Н	40	21
0110	0.05— 0.15	0.25— 0.65	0.15— 0.40	0.25	0.30	0.055	0.050	Прутки	Г, Ж, Н	30—42	18—21
0410	0.07— 0.16	0.70— 1.0	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06— 0.15	Прутки	Г	42—60	
0910	0.05— 0.15	н. б. 0.50	н. б. 0.03			0.055	0.050	Прутки	Д	45	
0115	0.10— 0.20	0.25— 0.65	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Г	35—43	22—23
								»	Н, Ж	35	21
								Отливки	Л	40	20—23
0215	0.10— 0.20	0.40— 0.90	0.15— 0.40			0.07	0.09	Прутки	Г, Ж, Н	42—52	24

по углеродистым сталям

Числовые свойства					Применение	Прежние марки, объединенные в новую
$\sigma_{0.2}$ кг/мм ²	$\sigma_{0.2}$ кг/мм ²	δ %	α кг/мм ²	H_B		
26		65		60—70	Для деталей, изготавливаемых холодной штамповкой; химическая аппаратура; детали электромашиностроения	Армко, А.
					Электроды для сварки	10 А, электр. I
24		70—60		н. б. 135	Болты, связи, заклепки, проволока в автостроении и других отраслях машиностроения	МСТ-1; П-11; 08 кп; 08; КС; КО;
18					Болты, связи, заклепки	Б—СТЗ; Т—СТЗ, Б—СТО; Т—СТО
					Для автоматической электро-сварки изделий из стали марок 0108; 0115; 0120;	б/марки; электродная
19		40		н. б. 170	Гайки горячей штамповки	9П; фосфористая
	26—31	55	9	135—145	Для деталей, требующих высокой пластичности; для цементуемых малоагруженных деталей, сварные и штампованные детали с невысокой прочностью; гайки, шайбы и т. д.	10; 10 кп; МСТ-2; б/марки
	22	35			Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах	А-12; Авт. 10 Т;
	24	60		н. б. 130	Для деталей, изготавливаемых холодной высадкой	10
21—24		66		145	Болты, гайки, винты, шпильки, заклепки, электроды для сварки, листы для котлов и котельных топок и т. д. Для фасонных отливок	15; 15 кп; 15 А (селект) электр II Г-18, СТЗТС; МСТЗ; ЗК; ЗТ; 15-4028
	23	55	9	150	Для цементуемых деталей	
	($l=2.5d$) 25—35					
25—23	21—19				Железнодорожные болты, гайки, прокат для судостроения	Б—СТ4; Т—СТ4; 15-4020; 15—4024

Марка	Химический состав в %							Полуфабрикаты	Состояние	Механи	
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P			σ_b кг/мм ²	σ_s кг/мм ²
								Отливки	Л	40	20
0315	0.10— 0.20	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Г, Ж, Н	40	23
0415	0.10— 0.20	0.70— 1.00	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06	Прутки	Г	42—65	
0416	0.10— 0.20	1.00— 1.40	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06	Прутки			
0915	0.15— 0.20	н. б. 0.50	н. б. 0.07			0.055	0.050	Прокат	Ж	н. б. 55	
0120	0.15— 0.25	0.25— 0.65	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	40—55	22—24
								Отливки	Н	40	20
0220	0.15— 0.25		0.15— 0.40			0.07	0.09	Прутки	Г, Ж, Н	32—47	19
0320	0.15— 0.25	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н	43	25
0420	0.15— 0.25	0.70— 1.00	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06	Прутки	Г	50—65	
0125	0.20— 0.30	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Ж, Н	42—55	24—26
								Отливки	Л	42—45	21—27
0225	0.20— 0.30	0.40— 0.90	0.15— 0.40			0.07	0.09	Прутки	Г	50—62	27
								Отливки	Л	45	23

Таблица 10 (продолжение)

Технические свойства					Применение	Прежние марки, объединенные в новой
$\delta\%$		ψ %	α кг/см ²	H_B		
$l=N$	$l=N/2$					
	20				Фасонные отливки	
	22	50		н. б. 165	Железнодорожные оси, листы для рам, в цементированном виде; для валковых колес	15 Г
	19	30			Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах	A 15; A 15Г
					То же	
	18	50		н. б. 130	Для холодной высадки	15—для холодной высадки
24		55	9	110—150	Детали, подвергающиеся высоким напряжениям и требующие значительной вязкости в авто-, авио- и других отраслях машиностроения	
	$l=2,5d$					
	21	35		н. м. 110	Фасонные отливки (крейцкопфы, колеса паровозов, буксы, крышки цилиндров и т. д.)	20; 20А; 20А (селект); 20Л; СТ4Т
18					Неответственная строительная сталь	МСТ0
22		50			Железнодорожные оси, листы для рам. В цементированном виде	20Г
	19	30			Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных автоматах	A 20
	18—22	50	7	120—150	Болты, гайки, винты, шайбы, оси, валы и т. д. в авто-, авио- и других отраслях машиностроения	25; МСТ4; СТ5к; 25 Л; 25—4518; 26—4522; 25—4525
	18—25	30			Фасонное литье для паровозостроения	
17—15					Обыкновенный строительный прокат для судостроения, фасонное литье неответственного назначения	T—СТ5; Б—СТ5; 25—4518; 25—4522
	23					

Марка	Химический состав в %							Полуфабри- каты	Состояние	Механи	
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P			σ_B кг/мм ²	σ_S кг/мм ²
0180	0.25— 0.35	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	48—62	27
								Отливки	Л	45	22
0330	0.25— 0.35	0.60— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н	55	29
0430	0.25— 0.35	0.70— 1.00	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06				
0135	0.30— 0.40	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Ж, Н	48—65	30
								Отливки	Л	50	23—29
0235	0.30— 0.40	0.40— 0.90	0.15— 0.40			0.07	0.09	Отливки	Л	50	25
0435	0.30— 0.40	0.70— 1.0	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06	Прутки	Г, Ж, Н		
0436	0.30— 0.40	1.00— 1.40	0.15— 0.40			0.08— 0.15	0.06	Прутки			
0140	0.35— 0.45	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	52—70	32
0340	0.35— 0.45	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н	60	37
0940	0.30— 0.48	0.50— 0.90	0.15— 0.40			0.055	0.050	Осевая заготовка	Н	52—62	
0145	0.40— 0.50	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	60—75	30—34
								Отливки	Л (Т)	65—85	35—50

Таблица 10 (продолжение)

Числовые свойства					Применение	Прежние марки, объединенные в новую
$\sigma_{0.2}$		ϕ %	α кгс/см ²	H_b		
$l=N$	$l=N/2$					
	($l=2.5d$) 21—19	50	7	170	Тяги, оси, коленчатые валы, цилиндры, рычаги, гайки; детали с повышенной вязкостью; для трубчатых деталей, машин трубопроводов высокого давления и др.	30, 30Л, 30В; 33А; М—СТ5; 30У
	($l=2.5d$) 20	30			Литье — корпуса турбин, станины станков и пр.	
	15	45			Для деталей небольшого сечения, вагонные оси, болты, винты	30 Г
					Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах	А 30
	15—18	45—50	7	140—200	Детали из труб и листов в авиа- и авто- и других отраслях машиностроения, трубопроводы высокого давления, поковки малых и средних размеров, гайки, винты, валы, оси и др.	35; 35А; 35У; 35В; 38А; 36Л; 35—502
	19—22				Литье — цилиндры, кулачковые муфты и пр.	
	15				Для фасонных отливок	35—5015; 35—5019
					Для деталей, обрабатываемых на высокоскоростных винторезных станках и автоматах	А 35
					То же	
	14—17	40—45	5	н. 6. 200	Гайки, шестерни, оси, валы, шпонки, бандажи, трубы трубопровода высокого давления и пр.	40.40А; 40В; 41А; 43А
	14	45			Для деталей небольшого сечения, осей, винтов, болтов	40Г
	23—20		6,0—8,5		Оси паровозные, тендерные, осевые, вагонные	
	15—30	40	6	170—230	Штампы, детали из труб, шестерни, прокатные валки, бандажи, болты, гайки, винты, ленты и пр. Фасонное литье для самолетостроения	45.45А; Л45; М—СТ-6; 45У
	12—7	35—15	8,5—1,5	180—235		

Марка	Химический состав в %							Полуфабрикаты	Состояние	Механи	
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P			σ_b кг/мм ²	σ_s кг/мм ²
0245	0.40— 0.52	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.08	0.09				
0945	0.40— 0.50	0.60— 1.00	0.15— 0.40			0.07	0.09	Рельсы	Г, Н	70—55	
								Отливки	Л	55	28
0150	0.45— 0.55	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	53—80	34
								Отливки	Л-Г	62	31
0350	0.45— 0.55	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н, Ж	60	35
0155	0.50— 0.60	0.45— 0.80	0.15— 0.40			0.055	0.050	Прутки	Ж, Н	64	36
0255	0.50— 0.60	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.07	0.09	Отливки	Л	60	30
0955	0.50— 0.65	0.60— 0.90	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050				
0160	0.55— 0.65	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки, проволока	Н	65	37
0260	0.55— 0.70	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.08	0.09	Поковки			σ_p 28—34
0360	0.50— 0.65	0.70— 1.00	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н	70	38
0960	0.50— 0.70	0.60— 0.90	0.15— 0.40			0.055	0.050	Бандажи			
0165	0.60— 0.70	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки, проволока	Н	66	38
0365	0.60— 0.70	0.90— 1.20	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки, проволока	Н	75	40

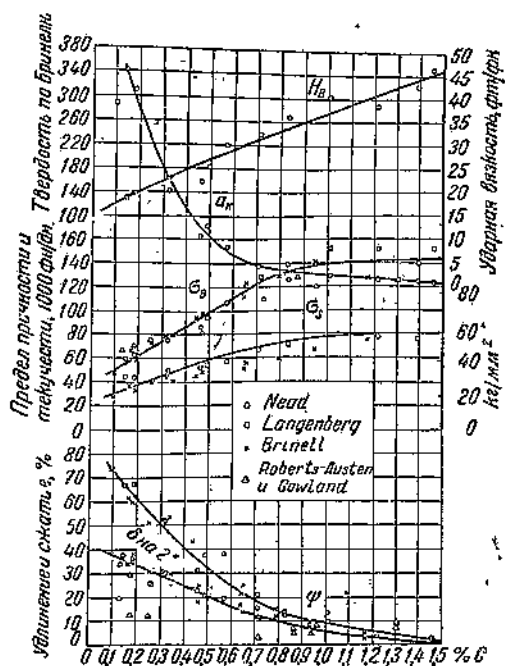
Таблица 10 (продолжение)

Технические свойства				Применение	Прежние марки, объединенные в новую
$\sigma_{0.2}$	$\sigma_{0.1}$	δ_5	α кгм/см ²		
$l=N$	$l=N/2$				
				Специального назначения	С-45
				Рельсы железнодорожной широкой колеи	Рельсовая; 45—5512; 45—5516
16				Фасонные отливки	
13	40	6	170—220	Шестерни, шпонки, валы, оси, бандажи, ленточные пружины и пр.	50; 5; 50А; 50Л; 50У
($l=2,5d$) 12			170	Фасонное литье — отливки, работающие на истирание — шестерни, бегунки, колеса и пр.	
10	35	4	н. б. 230	Детали, работающие на истирание, диски, шестерни, штампы и пр.	50Г
12	35		н. б. 230	Поковки, штамповки, детали из листов, прокатные валки, эксцентрики, рессоры, фасонное литье	55, МСТ7; Л-53; 55—6010; 55—6012
10				Специального назначения; фасонное литье	С-54; 55—6010; 55—6012
				Рельсы, бандажи	Рельсовая, Бандажная I
10	35		230 (Ж)	Поковки, штамповки, листовые детали, проволока для тросов ответственного назначения	60; 6; бандажная
	40—45			Специального назначения	С-63
9	35		230 (Ж)	Поковки, штамповки, листовые детали, бандажи пассажирских, товарных локомотивов, рельсы, вагонные бандажи, для бандажей в электромашиностроении	60-Г; рельсовая; Бандажная; б/марки
				Бандажи	Бандажная II; III
10	30		230 (Ж)	Рессоры, буфера, пружины	65, Л-65; 70 (ВС); 7
8	35		230 (Ж)	Рессоры, буфера, пружины, проволока для бандажей и пр.	65Г; 65ГП

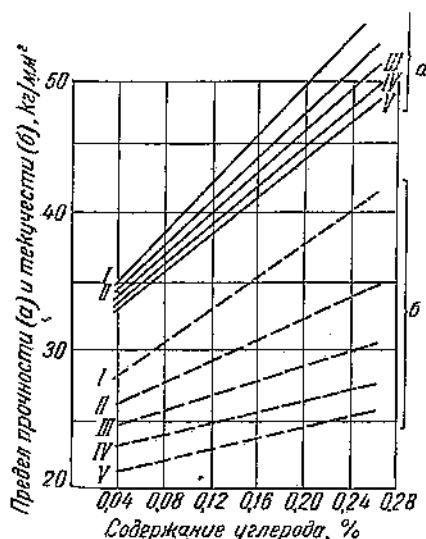
Марка	Химический состав в ‰							Полуфабрикаты	Состояние	Механи	
	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P			σ_B кг/мм ²	σ_S кг/мм ²
0170	0.65— 0.75	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки, проволока	Н	67	39
0270	0.65— 0.80	0.40— 0.90	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.08	0.09	Поковки			σ_B 34
0370	0.65— 0.75	0.90— 1.20	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Прутки	Н	80	42
0175	0.70— 0.80	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.055	0.050	Полосы, проволока	Т	110	90
0180	0.75— 0.85	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.040	0.040	Полосы, Листы	Н	75—120	
0380	0.75— 0.85	0.60— 1.0	0.15— 0.40			0.040	0.040	Прутки, проволока			
0185	0.80— 0.90	0.45— 0.80	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.040	0.040	Полосы, проволока	Т	115	
0190	0.85— 0.95	н. б. 0.40	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.040	0.040	Ленты	Т	165—200	
1110	0.95— 1.10	н. б. 0.40	0.15— 0.40	0.30	0.30	0.04	0.040	Проволока	Г	75	
1120	1.10— 1.25	н. б. 0.40	0.15— 0.40	0.20	0.30	0.04	0.04	Проволока, прутки			
1130	1.25— 1.40	н. б. 0.40	0.15— 0.40	0.20	0.30	0.04	0.04	Прутки			

Таблица 10 (продолжение)

Технические свойства					Применение	Прежние марки, объединенные в новую
$\delta\sigma_{10}$		ϕ_{10} %	a кгм/см ²	H_B		
$l=N$	$l=N_{1/2}$					
	8	30		230 (Ж)	Бандажи, пружины, вальки для горячей прокатки. Для инструментов, подвергающихся ударам и толчкам и требующих большой вязкости при умеренной твердости	70, У7А; У7; А14S Бандажная
		35			Специального назначения	С-72
7		30		230 (Ж)	Поковки; штамповки	70Г
7		30			Рессоры, буфера, пружины, бандажи товарных локомотивов	75, 70 (ОВС)
5					Плоские пружины, пружины для клапанов высокого давления, для инструментов, подвергающихся ударам и требующих повышенной твердости	
					Кольца для валков, щеки, детали, подвергающиеся ударам и износу и пр.	ПК
6		30			Рессоры, буфера, пружины, инструмент	85, У8Г; У8ГА
3					Плоские пружины; для инструмента, требующего твердости и некоторой вязкости	У9; У9А
					Проволока специального назначения, инструмент, подвергающийся резким и сильным ударам и требующий некоторой вязкости	У10, У10 А; (Г), У10Г; У10ГА
					Пружины; инструмент, не подвергающийся ударам и требующий очень большой твердости	У12; У12А
					Для инструментов исключительной твердости, не подвергающихся ударам	У13; У13А

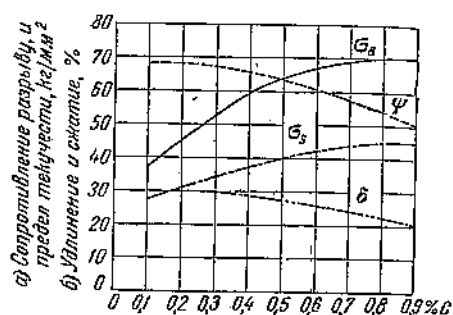


Фиг. 1. Свойства горячекатаных сталей в зависимости от содержания углерода

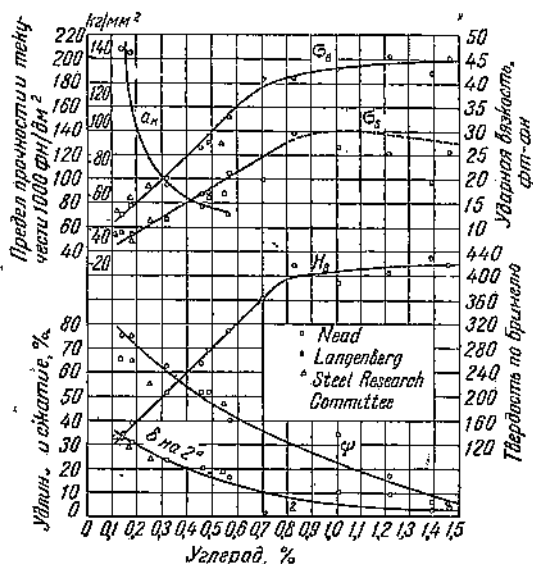


Фиг. 4. Влияние содержания углерода и величины обжатия при горячей прокатке на предел прочности и текучести

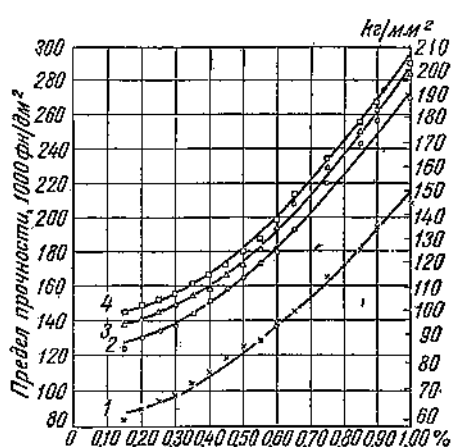
I.	Толщина листа	0.175 мм
II.	»	» 0.272 »
III.	»	» 0.390 »
IV.	»	» 0.540 »
V.	»	» 0.625 »



Фиг. 2. Механические свойства отожженной углеродистой стали в зависимости от содержания углерода

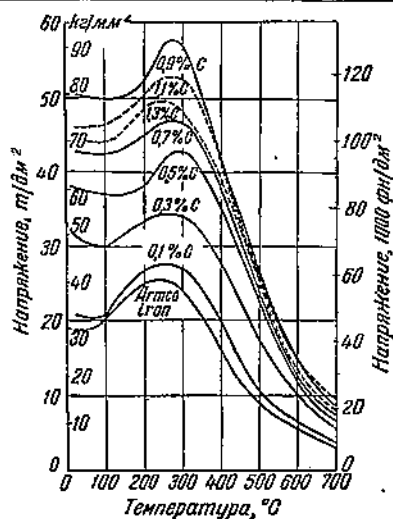


Фиг. 3. Свойства закаленных сталей в зависимости от содержания углерода (закалка 900—870° С, низкий отпуск)

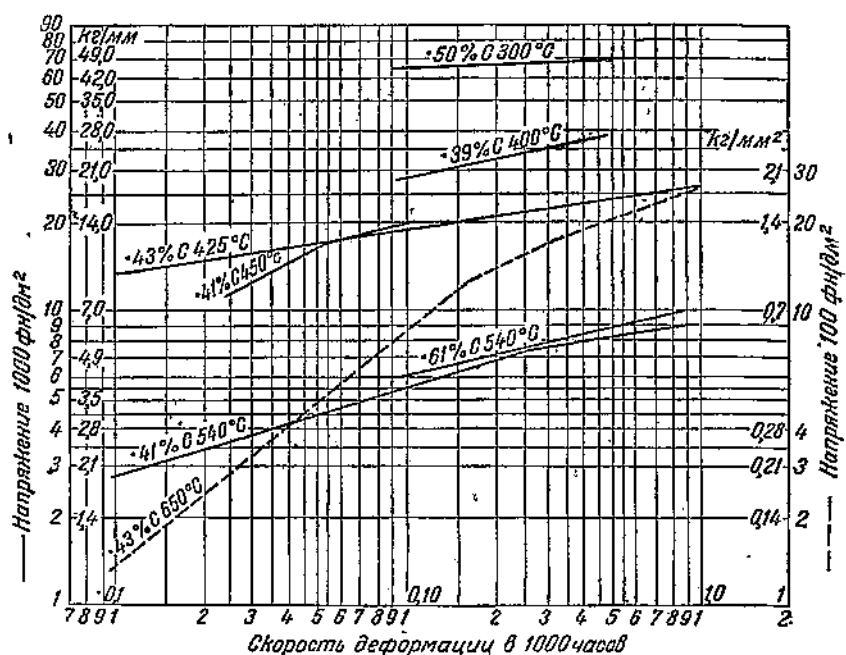


Фиг. 5. Прочность патентированной и холоднотянутой проволоки в зависимости от содержания углерода

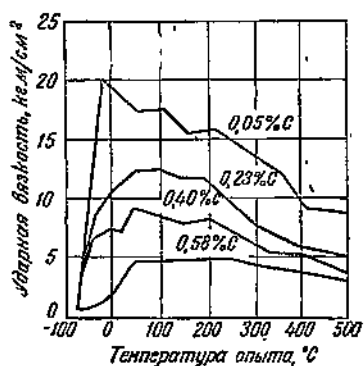
1 — патентированная на воздухе, 2 — протянутая 50—55%, 3 — протянутая 65%, 4 — протянутая 70—75%



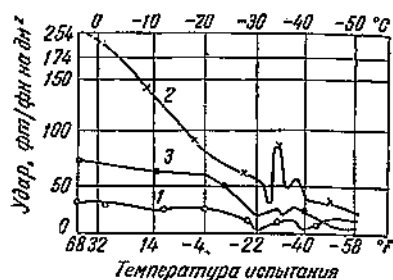
Фиг. 6. Предел прочности армко-железа и отожженных углеродистых сталей при высоких температурах



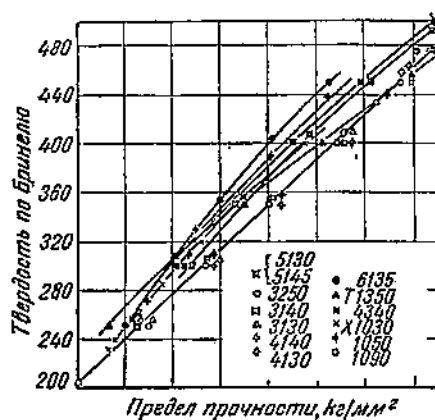
Фиг. 7. Характеристика ползучести катаных углеродистых сталей для различных температур



Фиг. 8. Ударная вязкость углеродистых сталей при различных температурах



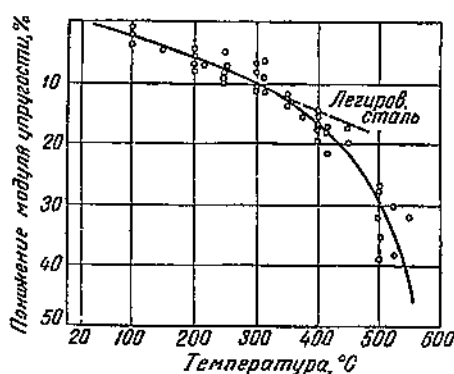
Фиг. 9. Влияние низких температур на ударные свойства углеродистых сталей
1 — сталь с 0.92% C, 2 — армко-железо, 3 — сталь с 0.42% C



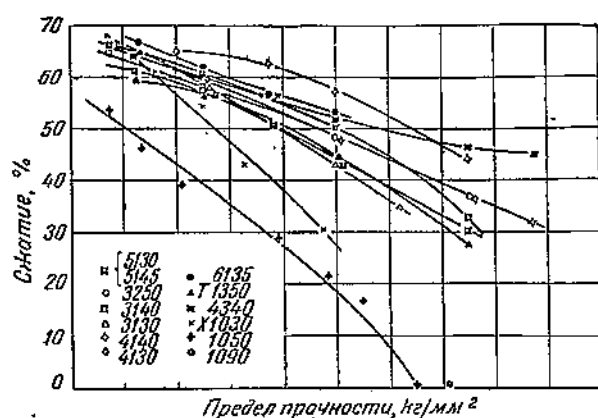
Фиг. 10. Изменение модуля упругости с температурой углеродистых и низколегированных сталей

Средние значения модуля упругости углеродистой стали для различных температур

Температура °C	Модуль упругости кг/мм²	Температура °C	Модуль упругости кг/мм²
20	21 000	300	18 830
100	20 400	350	18 840
150	20 000	400	17 840
200	19 600	450	16 590
250	19 250	500	14 770

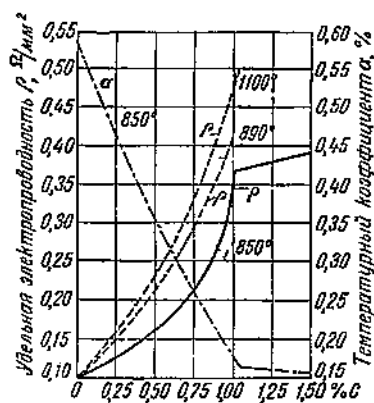


Фиг. 11. Сравнительные данные о пределе прочности и твердости легированных и углеродистых сталей

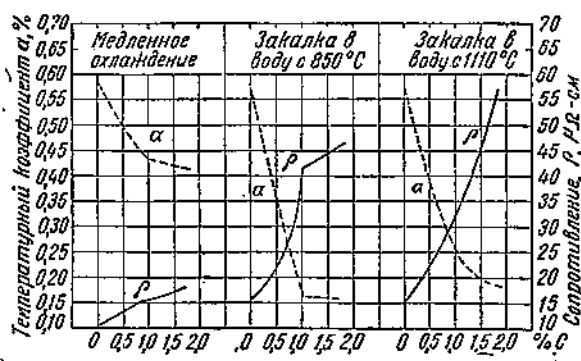


Фиг. 12. Сравнительные данные о вязкости легированных и углеродистых сталей при эквивалентной прочности

%	Марки стали (S. A. E.)					
	C	Mn	Ni	Cr	Mo	V
4130	0.25—0.35	0.50—0.80		0.50—0.80	0.15—0.25	0.15 (0.13)
5130	0.25—0.35	0.60—0.90		0.80—1.00		
5145	0.40—0.50	0.60—0.90		0.80—1.00		
6135	0.30—0.40	0.60—0.90				
X1030	0.25—0.35	0.70—1.00				
1050	0.45—0.55	0.60—0.90				
1090	0.85—1.00	0.60—0.90				
T1350	0.45—0.55	1.60—1.90				
3140	0.35—0.45	0.60—0.90	1.00—1.50	0.45—0.75		
3250	0.45—0.55	0.80—0.90	1.50—2.00	0.90—1.25		
4140	0.35—0.45	0.60—0.90		0.80—1.00	0.15—0.25	

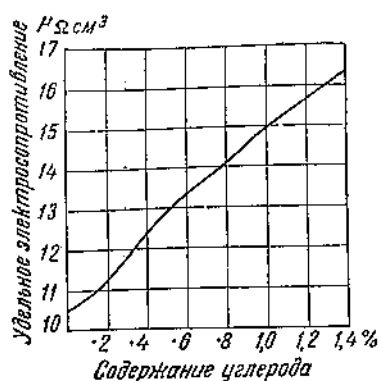


Фиг. 13. Удельное электросопротивление отожженных сталей в зависимости от содержания углерода

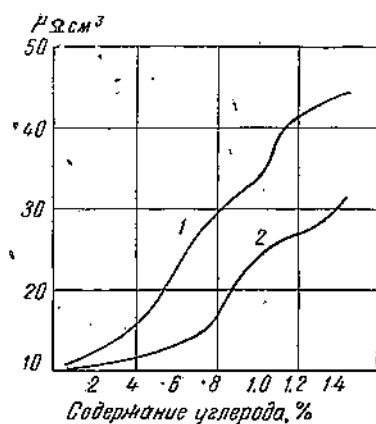


Фиг. 14. Электросопротивление (ρ) и температурный коэффициент (α) в сплавах железо — углерод при различной обработке

I — медленное охлаждение. II — закалка в воду с 850° С.
III — закалка в воду с 1110° С

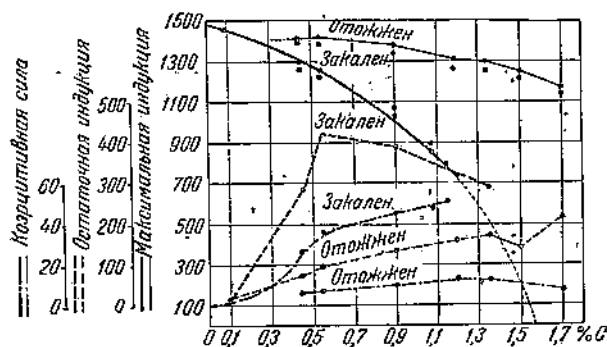


Фиг. 15. Влияние углерода на электросопротивление закаленной стали



Фиг. 16. Удельное электросопротивление углеродистых сталей после закалки в воде и в масле с 922°С

1—закалка в воду, 2—закалка в масло

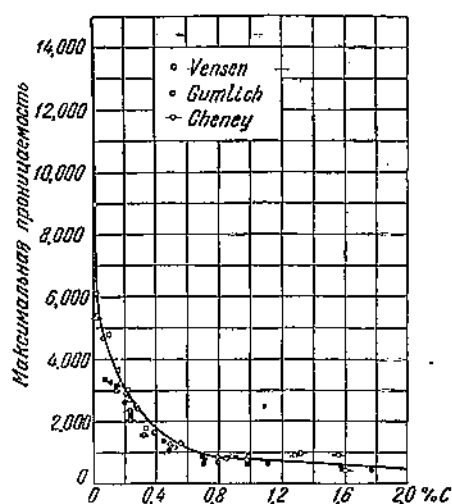


Фиг. 17. Влияние закалки на магнитные свойства углеродистых сталей

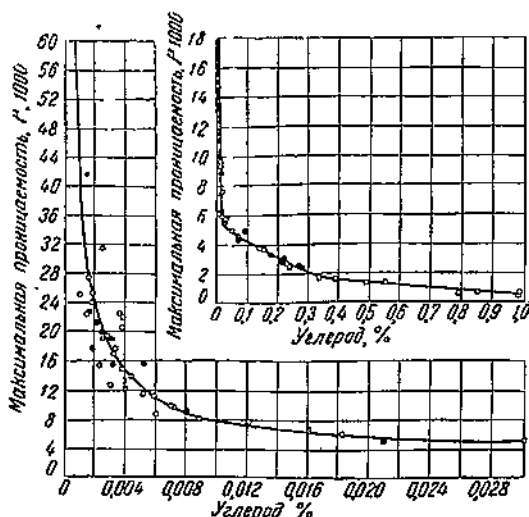
Табл. 1. Сопротивление ($\mu\Omega/\text{см}$) сплавов железо — углерод после закалки и отпуска

Таблица 1

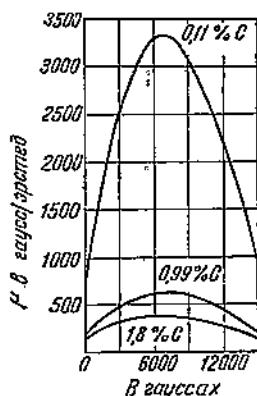
Углерод, %	Закалка с		Закалка с 300°С и отпуск при							
	1105°С.	880°С.	105°С.	195°С.	295°С.	400°С.	490°С.	590°С.	700°С.	800°С.
0.04		11.12	10.94	10.81	10.83	10.78	10.75	10.69	10.78	10.79
0.30	16.48	16.18	15.53	14.96	13.86	13.55	13.04	12.84	12.64	13.20
0.35	18.45	17.56	16.67	16.05	15.11	14.86	14.37	14.25	14.27	14.51
0.41	20.05	18.91	17.79	16.94	15.69	15.13	14.82	14.51	14.47	14.93
0.57	23.60	22.31	19.62	17.80	16.24	15.60	15.02	14.71	14.67	15.11
0.94		25.95	27.97	22.40	19.42	18.37	17.90	16.65	15.19	17.23
1.04	48.43	41.92	33.02	25.78	21.82	20.62	19.92	19.60	19.03	19.08
2.71	53.73	52.59	42.65	32.40	27.41	26.17	24.94	24.11	22.57	20.82



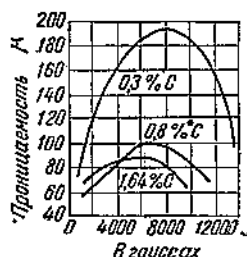
Фиг. 18. Влияние углерода на максимальную проницаемость железа



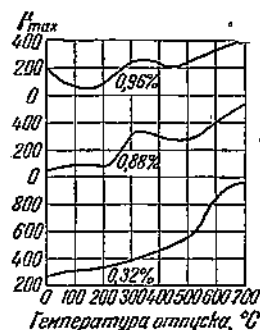
Фиг. 19. Влияние углерода на максимальную проницаемость железа



Фиг. 20. Кривые зависимости проницаемости от индукции для сталей с различным содержанием углерода



Фиг. 21. Кривые магнитной проницаемости закаленных углеродистых сталей

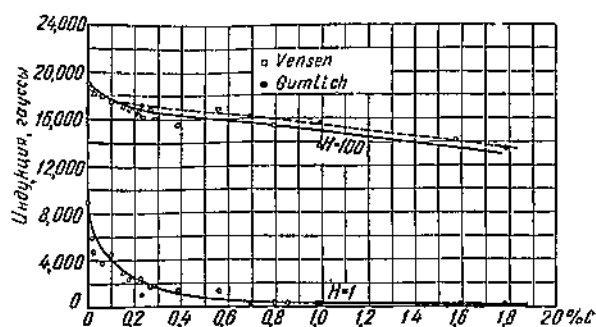


Фиг. 22. Влияние температуры отпуска на максимальную проницаемость углеродистых сталей

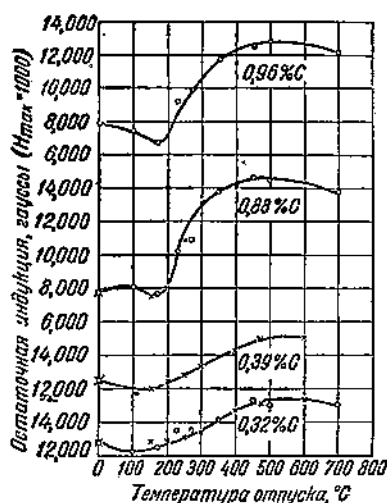
Табл. 2. Индукция у технических сплавов железа с углеродом в отожженном состоянии

Таблица 2

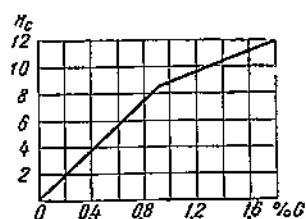
Напряженье магнитного поля (эрстеды)	Магнитная индукция (гауссы) при содержании углерода				
	0,23%	0,66%	0,99%	1,57%	1,78%
1,0	1000	280	200	163	115
2,5	3500	850	580	520	380
5,0	8200	8700	1850	1350	210
10,0	12000	8500	6350	4950	3250
50,0	15910	14670	13850	12500	11890
100,0	17200	16080	15500	14130	13540
300,0	19580	18480	17900	16000	15800
1000,0	21750	20750	20230	18550	18400
3000,0	23920	23200	22880	21730	21500



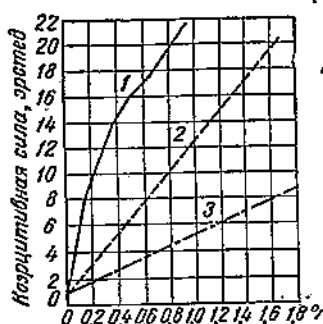
Фиг. 23. Магнитная индукция сплавов железо—углерод



Фиг. 24. Влияние температуры отпуска на остаточную индукцию закаленных углеродистых сталей

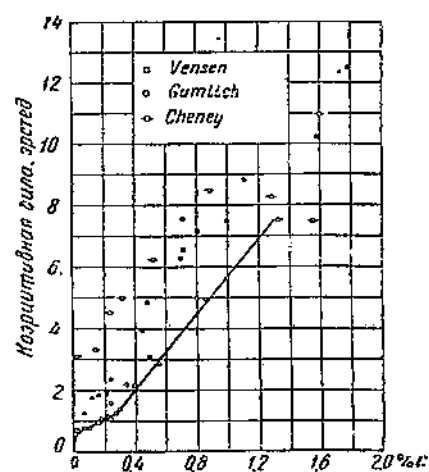


Фиг. 25. Влияние углерода на коэрцитивную силу отожженных сплавов с железом

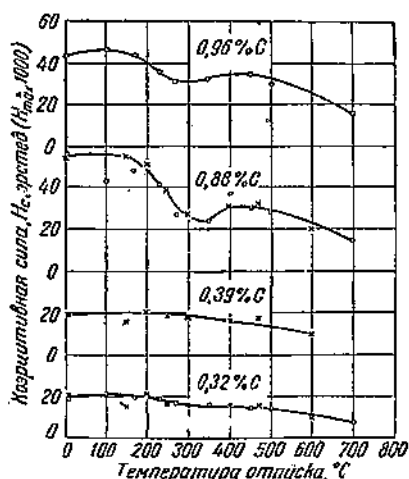


Фиг. 27. Коэрцитивная сила углеродистых сталей в зависимости от структуры и содержания углерода

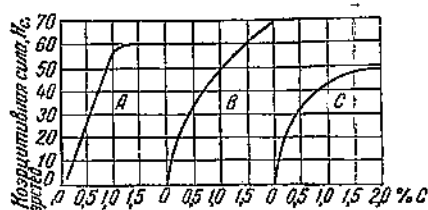
1 — мелкопластинчатый перлит. 2 — пластинчатый перлит. 3 — зернистый цементит



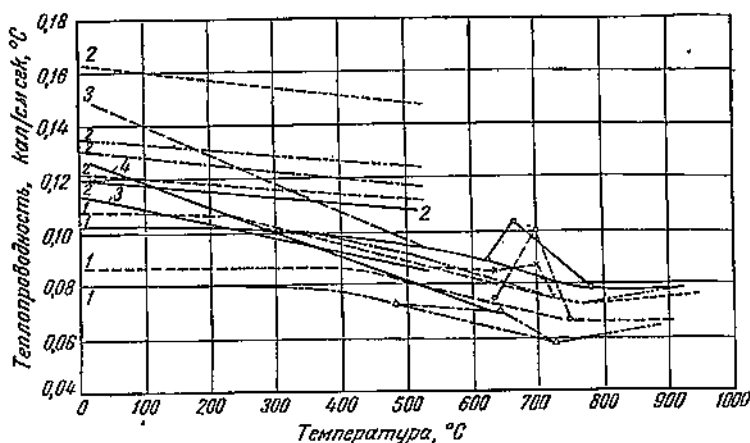
Фиг. 26. Влияние углерода на коэрцитивную силу сталей



Фиг. 28. Влияние температуры отпуска на коэрцитивную силу закаленных углеродистых сталей

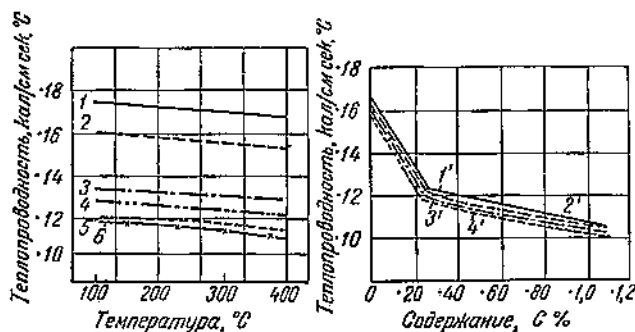


Фиг. 29. Влияние углерода на коэрцитивную силу после старения



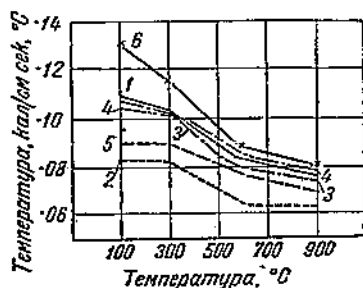
Фиг. 30. Теплопроводность углеродистых сталей в зависимости от температуры

1 — Сименду 1.30% C	2 — Дональдсон 1.06% C
1' — » 1.02 »	2' — » 0.92 »
1'' — » 0.80 »	2'' — » 0.44 »
1''' — » 0.44 »	2''' — » 0.26 »
1'''' — » 0.18 »	2'''' — » 0.10 »
3 — Шельтон и Швангер 0.83% C	
3' — Шельтон и Швангер 0.04 »	
4 — Райш 0.12 »	



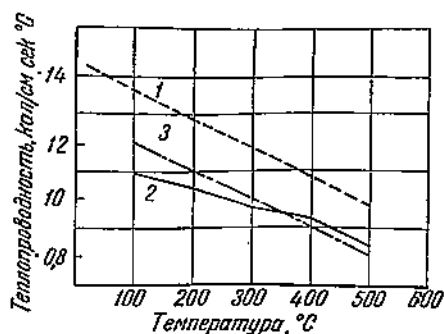
Фиг. 31. Теплопроводность мартеновских сталей в зависимости от содержания углерода и температуры (Дональдсон)

% C	Mn	Si	S	P	°C
1 Сл.	0.20	0.09	0.014	0.007	1' — 100
2 0.10	0.34	0.001	0.041	0.031	2' — 200
3 0.26	0.61	0.14	0.043	0.025	3' — 300
4 0.44	0.67	0.11	0.027	0.024	4' — 400
5 0.92	0.65	0.18	0.039	0.032	
6 1.09	0.46	0.08	0.023	0.034	



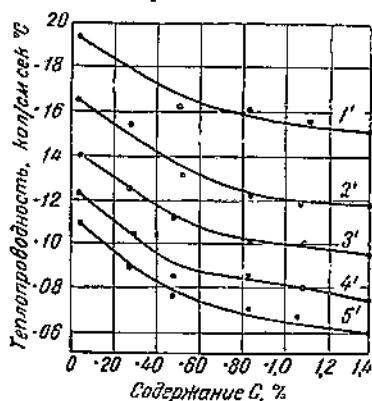
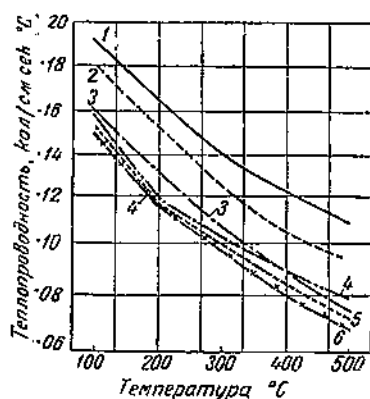
Фиг. 32. Теплопроводность углеродистых сталей в зависимости от температуры и содержания углерода (Хонда и Сименду)

% C	
1 — 0.18	
2 — 0.44	
3 — 0.67	
4 — 0.80	
5 — 1.30	
6 — шведского железа	



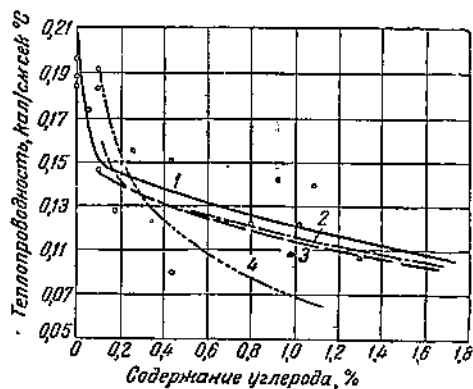
Фиг. 33. Теплопроводность углеродистых сталей в зависимости от температуры (Шельтон, Швангер и Райш)

% C
 1 — 0.04 } Шельтон и Швангер
 2 — 0.83 }
 3 — 0.13 Райш



Фиг. 34. Теплопроводность углеродистых сталей в зависимости от температуры и содержания углерода (Эссер и Пютц)

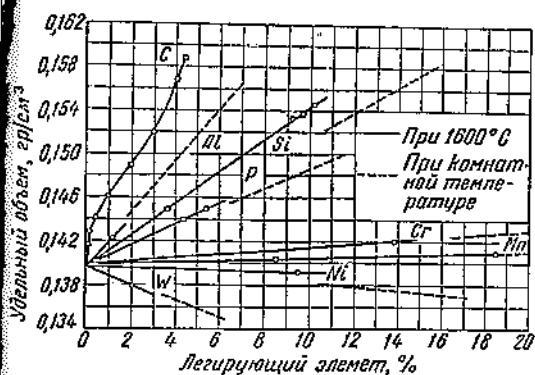
	% C	% Mn	° C
1	0.085	0.40	1' — 100
2	0.29	0.84	2' — 200
3	0.52	0.63	3' — 300
4	0.85	0.65	4' — 400
5	1.10	0.55	5' — 500
6	1.40	0.53	



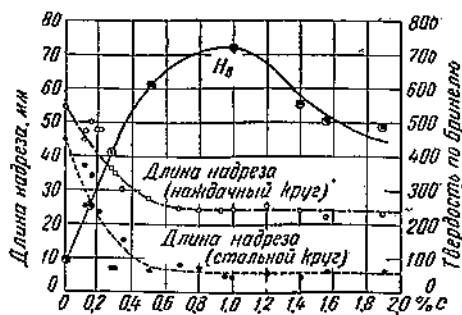
Фиг. 35. Теплопроводность углеродистых сталей при комнатной температуре в зависимости от содержания углерода

1 — Бохленберг и Бузгардт
 2 — Масумото
 3 — Якоб
 4 — Бенедикт и др.

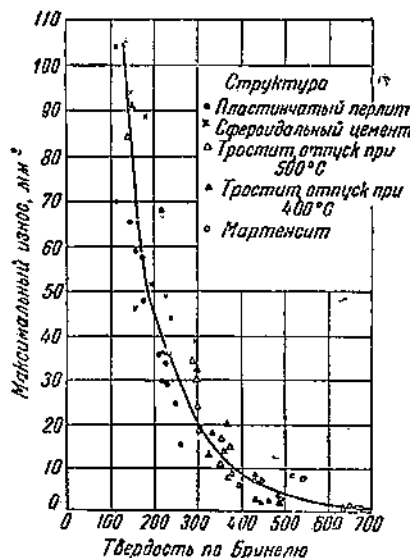
○ Дональдсон
 ⊙ Симпду



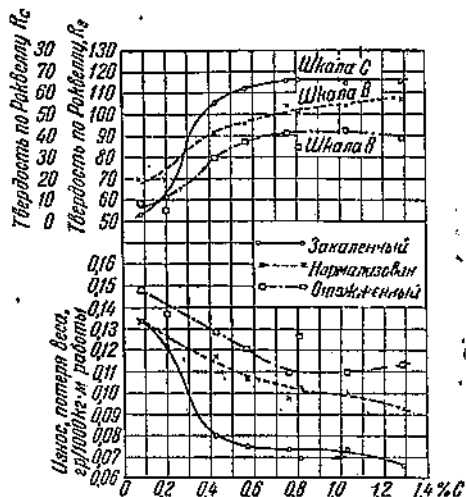
Фиг. 36. Влияние легирующих элементов на удельный объем сплавов железо-углерода



Фиг. 37. Твердость и истираемость углеродистых сталей, закаленных с 1100°C в воду



Фиг. 38. Максимальная скорость истирания по сравнению с твердостью для сталей с 0.19—1.75% C в различных структурном состоянии



Фиг. 40. Влияние термической обработки на истираемость углеродистых сталей. (Испытания по металлу на машине Амслера)



Фиг. 39. Истираемость углеродистых сталей в зависимости от структуры

Обрабатываемость углеродистых сталей S.A.E.

(по данным J. Sorenson, W. Gates и H. Knowlton) за 100% принята обрабатываемость стали S.A.E. 1112 состава C—0.08—0.16%; Mn 0.6—0.9%; P—0.09—0.13%; S—0.10—0.20, что соответствует скорости резания 150 фт/мин.

Марка стали		Состояние материала	Твердость по Бринеллю HB	Скорость резания		Подача мм/оборот	Прорез, глубина (г) или ширина (ш), мм	Операция
по спецификации S.A.E.	по предлагаемой спецификации			фт/мин.	%			
1010	0110	Д	140—170	120	80	0.0012	1 (ш) 3/16 (г)	Грубая фасонная обточка
1015	0115	Д	—	—	50—65	—	—	—
1020	0120	Д	—	—	50—65	—	—	—
1020	0120	Г	135	—	55	—	—	—
X1020	0320	Д	160—200	130	87	0.0016	7 (ш) 3/16 (г)	Грубая фасонная обточка
X1020	0320	Г	145	—	63	—	—	—
1025	0125	Д	—	—	50—65	—	—	—
1025	0125	цементована и медленно охлаждена	269—311	95	64	0.010	—	Обточка
1030	0130	Г	190	—	62	—	—	—
1030	0130	Ж	151	—	71	—	—	—
1035	0135	Д	—	—	55—60	—	—	—
1035	0135	Г	200	—	55	—	—	—
1035	0135	Ж	165	—	68	—	—	—
1040	0140	Д	—	—	55—60	—	—	—
1040	0140	Г	255	—	45	—	—	—
1040	0140	Ж	180	—	70	—	—	—
1045	0145	Т. О. закалка 900° в воду; отпуск 500°	229—269	87	58	0.051	1 3/8 (ш)	Обточка боковая
»	»	»	—	51	34	0.0053	5/16 сверла	Сверление
1045	0145	Д	—	—	55—60	—	—	—
1050	0150	Г	—	110	73	0.004	1 3/4 (ш)	Обточка
1050	0150	Ж	—	45	30	0.006	1 3/8 сверла	Сверление
1050	0150	—	187—207	110	73	0.008	1/8 (ш)	Отрезание
0.6—0.7% C	0165	цикл.ч. отжиг 725°	197—223	105	70	0.040	—	Фрезеровка
1112	0410	Д	163—197	150 50	100 33	0.002	1/32 (ш)	Отрезание Наружная нарезка
1112	0410	Д	—	130	87	0.005	—	Зенкование
1112	0410	Д	175	—	100	—	—	—
1115	—	—	—	100	61	0.0058	3/64 сверла	Внутр. нарезка резьбы
—	0415	—	163—197	142	95	0.003	0.125 (ш)	разрезка
1120	0420	Д	150—180	135	90	0.0017	1.0 (ш) 3/16 (г)	Тонкая и грубая фасонная обточка
1120	0420	Д	—	215	143	0.0102	—	Сверление, фасонная обточка
1120	0420	Г	140	—	70	—	—	Обточка

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акимов. Основы классификации, терминологии и стандартизации металлических материалов. Известия ОН АН СССР, № 4, 1940.
2. Беляев. Механические свойства авиационных металлов при низких температурах, Оборонгиз, 1940.
3. Вольфсон. Вестник металлопромышленности, № 8, 1937.
4. Болоховитинов. Качественная сталь, № 1, 1936.
5. Гинцбург. Качественная сталь, № 2, 1938.
6. Гудремон. Учение о специальных сталях, ОНТИ, 1937.
7. Лифшиц. Физические свойства черных металлов, ОНТИ, 1937.
8. Марочник сталей НКМ, 1942.
9. Меськин. Ферромагнитные сплавы, ОНТИ, 1937.
10. Михайлов-Михеев. Металлы в современном котлотурбостроении, ОНТИ, 1937.
11. Обергофер. Техническое железо, Металлургиздат, 1940.
12. Приданцев и Шейнин. Качественная сталь, № 5—6, 1933.
13. Самохоцкий. Усталость металлов, Оборонгиз, 1940.
14. Серейсен. Динамическая прочность в машиностроении, Машгиз, 1940.
15. Скоров. Качественная сталь, № 10, 1935.
16. Хрущев. Гольди Маурах. Материалы деталей автомобилей и тракторов (справочник), 1940.
17. Шлейер и Одинг. Вестник металлопромышленности, № 7, 1940.
18. Эндерс. Качественная сталь, № 3, 1935.
19. Bain. Functions of the Alloying Elements in Steel. Ed. A. S. Metals, 1939.
20. Bollenrath und Bueghardt. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen, v. 9, H. 5, 1935.
21. Boegehold. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen, v. 9, H. 2, 1937.
22. Burns. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. 28, 1940.
23. Burns. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. 26, 1938.
24. Clark, Trans. Am. Soc. f. Metals, v. 24, 1926.
25. Cleaves and Thompson. The Metal-Iron. Ed. Mc Graw — Hill Co.
26. Creep-Data, ASME — ASTM, 1938.
27. Cunningham. Trans. Am. Soc. Steel Treat., v. XIX, № 7, 1932.
28. Davenport and Bain. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. XXII, № 10, 1934.
29. Egan. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. XXI, v. № 12, 1933.
30. Hankins and Ford. J. Iron and Steel Inst., № 1, 1929.
31. Hankins. J. Iron and Steel Inst., № 2, 1926.
32. Hardenability of alloys Steel. Ed. f. Metals, 1933.
33. Jominy. Metal Progress, v. 38, № 5, 1940.
34. Kallen and Schrader. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen, v. 4, H. 8, 1931.
35. Klein and Lorig. ASM Preprint, 22, 1939.
36. Kehl und Siebel. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen, v. 9, H. 11, 1935.
37. Matsuchita und Nagasawa. J. Iron and Steel Inst., № 1, 1927.
38. Machinery of Metals. Ed. Am. Soc. f. Metals, 1939.
39. Metals Handbook, Ed. Am. Soc. f. Metals, 1939.
40. McMullan. Trans. Am. Soc. Steel Treat., v. XII, 1927.
41. Rosenberg. Trans. Am. Soc. Steel Treat., v. XIX, № 3, 1932.
42. Sauveur. Trans. Am. Soc. Steel Treat., v. XVII, № 3, 1930.
43. Slater and Turner. J. Iron and Steel Inst., № 1, 1926.
44. Scott. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. XXII, № 10, 1934.
45. Schane. Trans. Am. Soc. f. Metals, v. XXII, № 10, 1934.
46. Sisco. Alloys of Iron and Carbon. Ed. Mc, Craw-Hill. 1937.
47. Sorenson. Metal Progress, 1942.
48. Ward and Dorn. Metals and Alloys, July, 1939.
49. White. Trans. Am. Soc. Metals, v. XXIII, 1935.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение	3
--------------------	---

Часть I

Система классификации, маркировки и технических паспортов для металлических материалов

§ 1. Классификация и маркировка металлических материалов	7
§ 2. Технический паспорт металлического материала	12
§ 3. Инструкция по заполнению карты	16

Часть II

Углеродистые стали

§ 1. Классификация и маркировка углеродистых сталей	24
§ 2. Технические паспорта на углеродистые стали	35
Сводная спецификация по углеродистым сталям и приложение	113
Литература	215

р.
3

7
2
6

ИСПРАВЛЕНИЕ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>
20	4 снизу	Низкоуглеродистые	Высокоуглеродистые
Г. В. Акимов и К. И. Акимова			Зак. 165