Лабораторная работа №2

по дисциплине «Сварка специальных сталей и сплавов»

Тема:«Определение процентного содержания вязкой составляющей в изломах ударных образцов, после испытаний при низких температурах»

Выполнил:

Принял: Минаева Н.И.

2018

С понижением температуры против комнатной, механические свойства металлов и их сплавов меняется. При низких температурах сопротивление пластичной деформации(пределы текучести, прочности, твердость),как правило, возрастают. Наиболее сильно с понижением температуры уменьшается ударная вязкость .У железа, углеродистой стали и других материалов падение ударной вязкости (или пластичности) происходит в узком интервале температур, называемом критическим температурным интервалом хрупкости. В этом интервале происходит переход от вязких волокнистых изломов к хрупким кристаллическим изломам с низким значением пластичности и вязкости.

Образование хрупких разрушений при понижении температуры называется хладноломкостью.

Хладноломкость проявляется только в сталях мартенситного и перлитного классов и не проявляется в сталях аустенитного класса. Физико - химическая природа хладноломкости обьясняется наличием примесей в стали (водород, азот, фосфор и др.). Наступление хрупкости при понижении температуры связано с тем, что атомы примесей, внедренные в решетку основного твердого раствора, располагаясь в центрах граней или ребер куба, вызывают у хладноломких материалов деформацию решетки. Чем ниже температура, тем сильнее внедренные атомы деформируют решетку, что и обуславливает резкое повышение предела текучести при понижении температуры. У не хладноломких металлов, внедренные атомы примесей, располагаясь в центре куба (с решеткой ГЦК), не нарушают ее симметрии.

Большое влияние на склонность к хладноломкости оказывает размер зерна. С увеличением размера зерна понижается сопротивление отрыву и, следовательно, наблюдается более ранний, (по температуре) переход в хрупкое состояние.

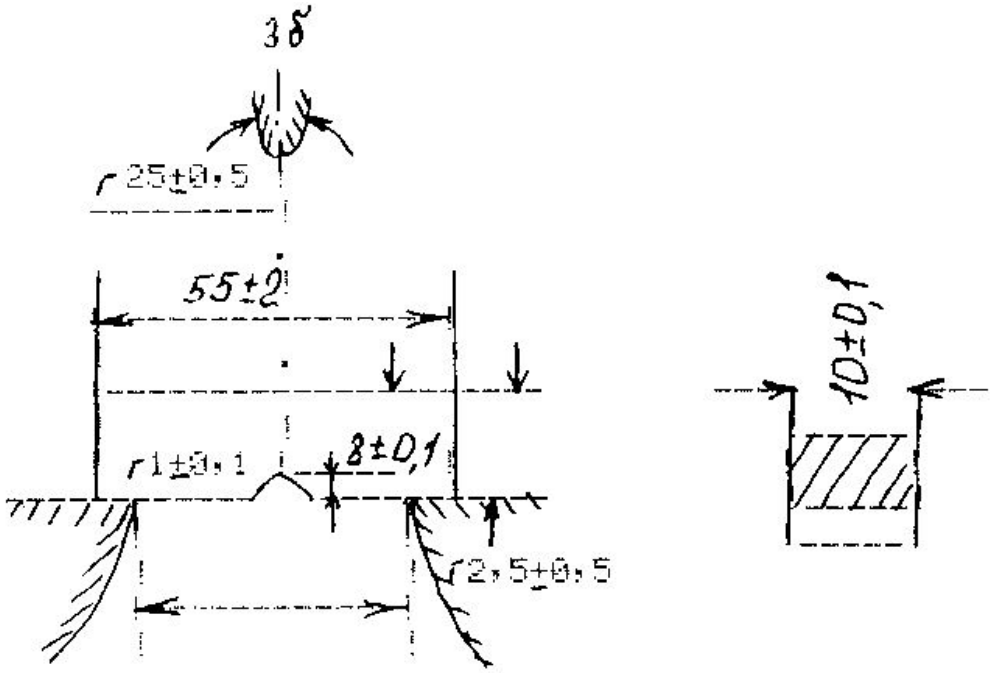
Свойство металлов при низких температурах имеет особое значение для новой техники в связи со овладением космическим пространством и созданием двигателей с применением жидкого кислорода, водорода и др. низкокипящих сред.

2. Методика проведения работы.

В работе необходимо определить процент вязкой составляющей на образцах после испытания при низких температурах и для сравнения при комнатной температуре на ударную вязкость. Испытания проводились на сварных швах стали СТ20, из которой были изготовлены образцы с надрезом для испытания на ударную вязкость по металлу шва.

Образцы вырезались из толщин 12 мм, которые были сварены дуговой сваркой покрытыми электродами 0,5 мм, на постоянном токе обратной полярной полярности.

После сварки для снятия внутренних напряжений произведен отпуск при температуре 550^0 С - 650^0С.



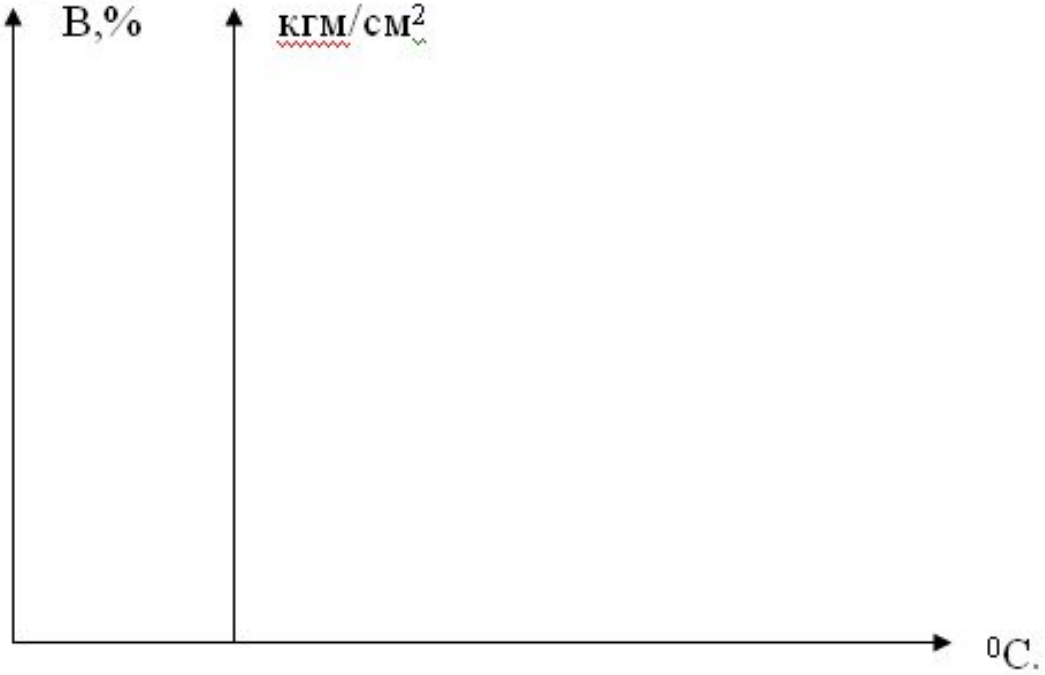
3.Составление отчета.

В отчете необходимо привести следующие данные:

1.Описать причину снижения ударной вязкости при понижении температуры испытания.

2.Чертеж образца для испытания на ударную вязкость.

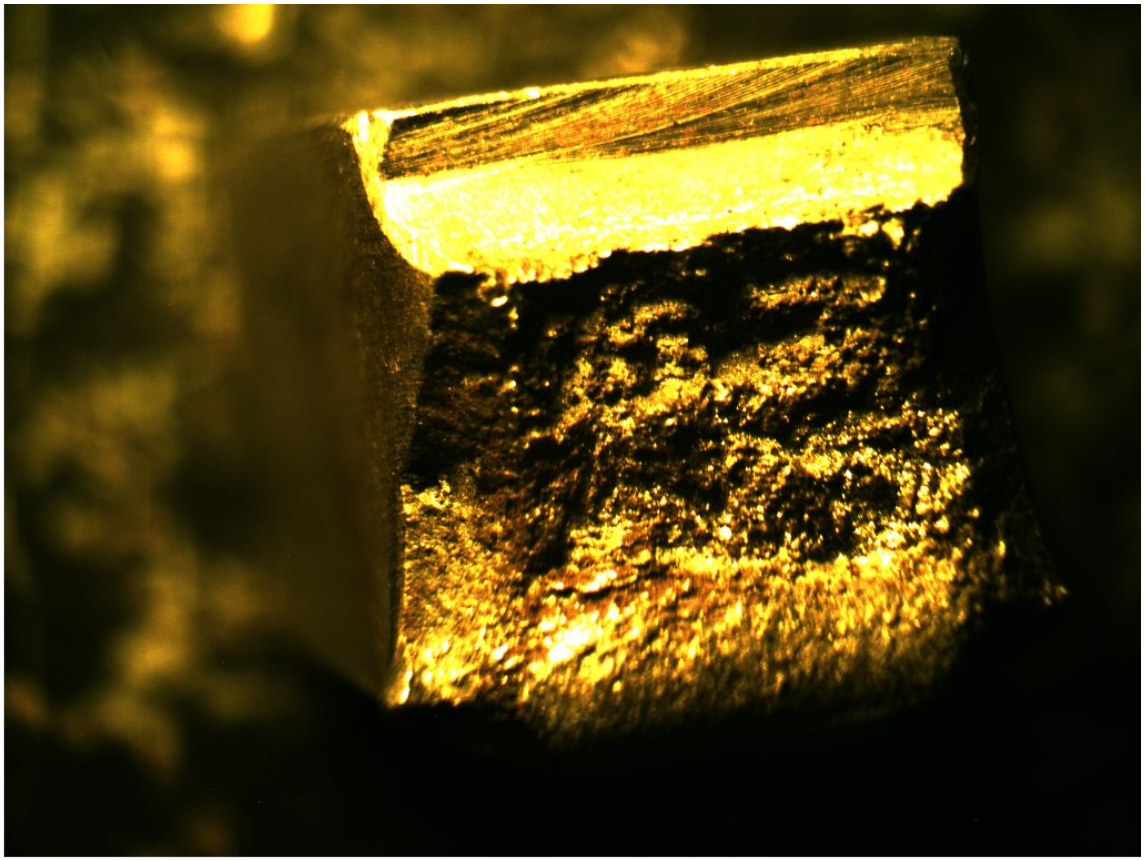
3.Построить график в координатах ударная вязкость и % вязкой составляющей - температура испытания.



4.Общие выводы: С понижением температуры вязкость состава уменьшается 60 – 10 %, порог хладноломкости также уменьшается.

Номер образца	Содержание углерода в свариваемом металле	Марка проволоки	Температура, ^{0}C	$a_н$, кгм/см^2
1	до 0.14	Св-10Г2	+20	11,0
4	до 0.14	Св-10Г2	0	9,0
7	до 0.14	Св-10Г2	-20	5,0
11	до 0.14	Св-10Г2	-40	3,0
15	до 0.14	Св-10Г2	-60	0,8

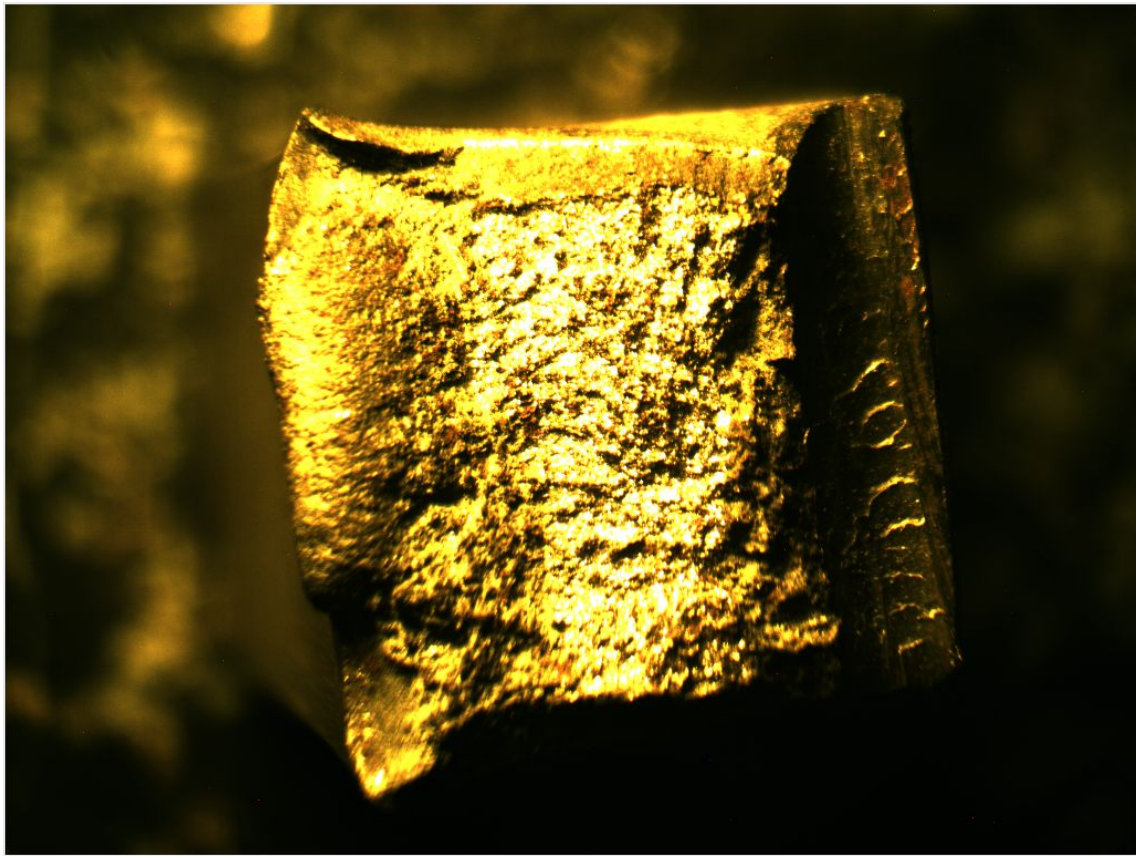
Образец №1. Содержание углерода до 0.14%.Температура испытания + 20 °С



Разрушение вязкое. 90 % вязкой составляющей.

Ударная вязкость 11.0 кгм/см2

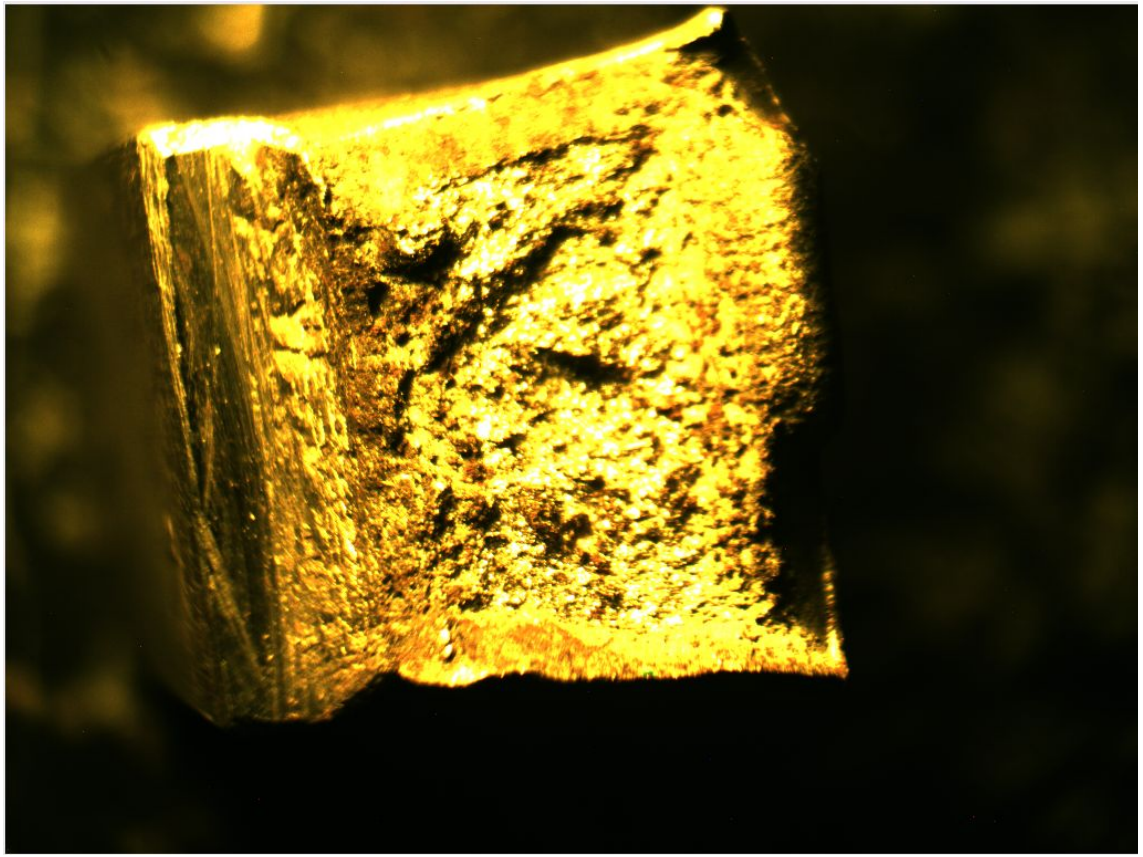
Образец №4. Содержание углерода до 0.14%.Температура испытания 0° С



Разрушение вязкое. 80 % вязкой составляющей.

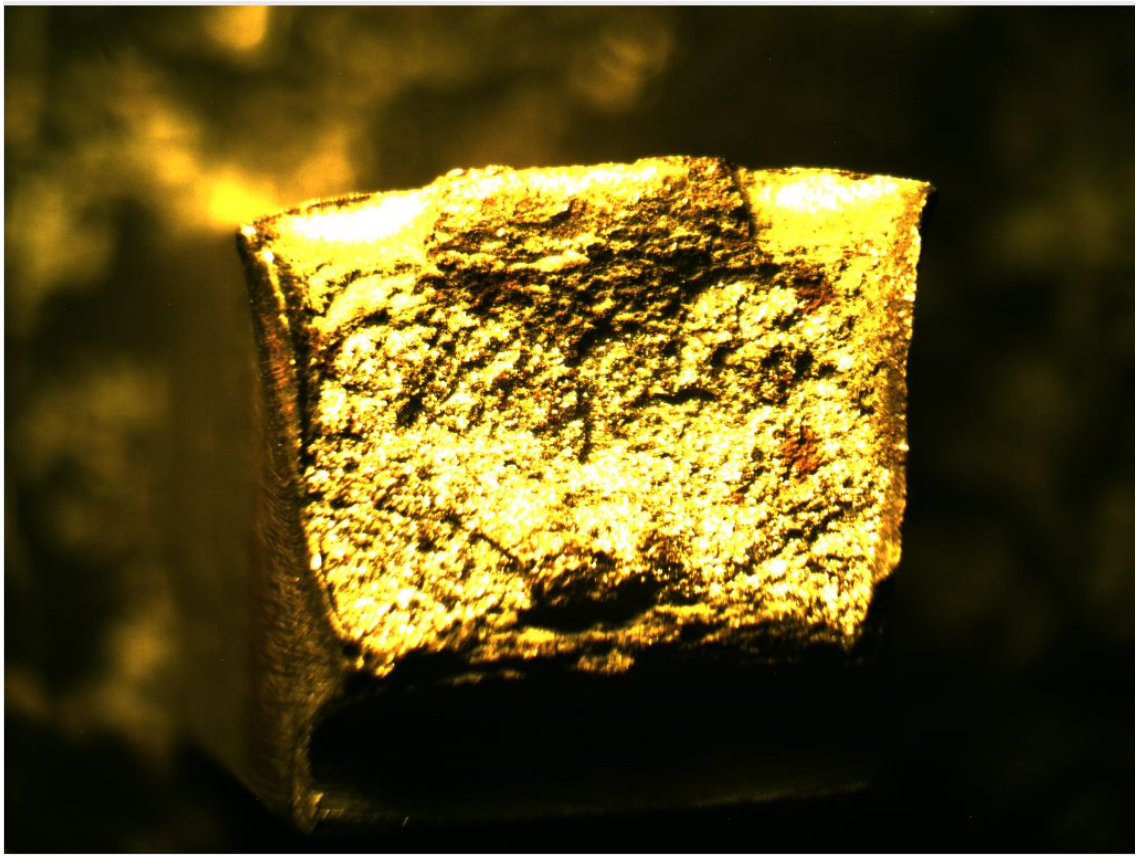
Ударная вязкость 9.0 кгм/см2

Образец №7 Содержание углерода до 0.14%.
Температура испытания - 20° С



Разрушение вязкое, но хрупкая составляющая возросла, 40% вязкой составляющей..
Ударная вязкость 5.0 кгм/см2

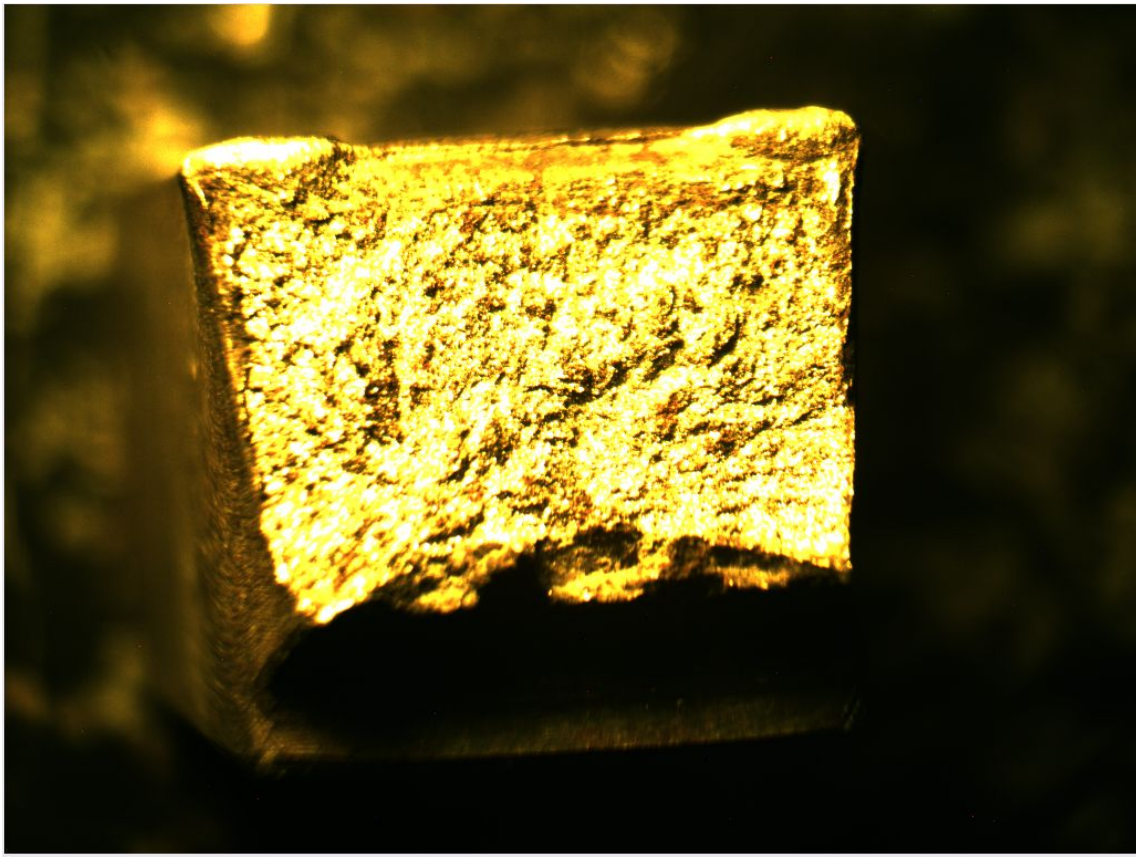
Образец №11. Содержание углерода до 0.14%.
Температура испытания -40° С



Хрупкое разрушение. 20% вязкой составляющей.
Ударная вязкость 3.0 кгм/см2

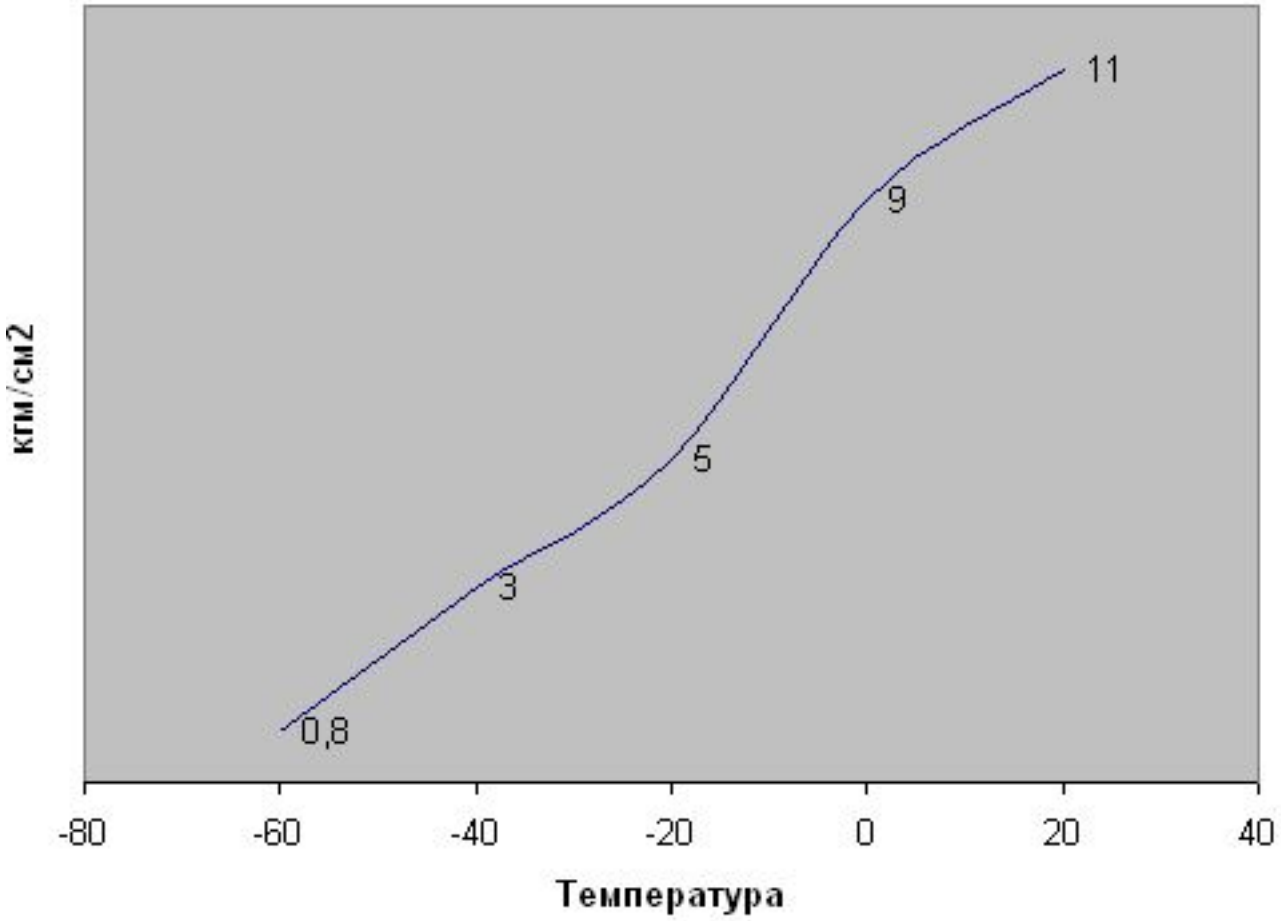
Сварной образец №15.

Содержание углерода до 0.14%.Температура испытания -60° С



Хрупкое разрушение. 10% вязкой составляющей.
Ударная вязкость 0,8 кгм/см2

Зависимость ударной вязкости от температуры



Выводы:

1) С понижением температуры вязкость состава уменьшается на 90 – 10 %, порог хладноломкости также уменьшается.