

Казанский государственный технический университет
им. А.Н. Туполева
Кафедра материаловедения, сварки и структурообразующих
технологий

Методические указания

к лабораторной работе № 7
по курсу Конструкционная прочность материалов
Исследование влияния отрицательной температуры на
ударную вязкость сталей

(для студентов ИАНТЭ магистров, направления 15.06.00м)

Разработал: Ф.И.Муратаев

Казань 2010г.

УДК 620.18 (075.8)

Составитель: Ф.И.Муратаев

Исследование влияния отрицательной температуры на ударную вязкость сталей: Методические указания к лабораторной работе №7 /Казан. гос. технич. ун-т; сост. Ф.И.Муратаев. Казань, 2010г.

Рассматриваются состав, принцип действия и методы требования к обработке и интерпретации результатов измерений.

Методические указания составлены для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Конструкционная прочность материалов» студентами – магистрами ИАНТЭ, обучающихся по направлению 15.06.00.м «Материаловедение, технология материалов и покрытий».

Рецензент: доцент, к.т.н. Г.В.Чистяков (ОАО Казанское моторостроительное производственное объединение)

Цель работы: Практическое изучение задач и методик проведения испытаний на ударный изгиб образцов при отрицательных температурах с выполнением типовых требований в соответствии с действующими ГОСТ.

Задания:

1. Изучить, измерить образцы с V-образным радиусом основания надреза для оформления протокола испытания на ударный изгиб, предварительно замаркировав их.
2. Изучить методику и требования предварительного замораживания образцов для проведения испытаний при отрицательных температурах.
3. Провести испытания представленных пяти образцов на ударную вязкость при следующих уровнях температуры: №1 +20, №2 0, №3 -20, №4 -40. №5 -70 (°C). Проанализировать результаты и составить типовой протокол с заключением о характере излома волокнистый (вязкий) или зернистый (хрупкий).
4. Определить долю хрупкой составляющей в изломах образцов.

В каждом пункте обязательно проанализировать и отразить в протоколах наличие браковочного признака образцов.

Оборудование: динамический копёр фирмы VERKSHTOFFPRUFMASHINEN

Охрана труда: К работе допускаются студенты, прошедшие инструктаж и оформившие протокол по ТБ в лаборатории механических испытаний. На оборудовании должны быть исправными изоляция и заземление. При работе соблюдать правила электробезопасности - не касаться токоведущих элементов. На наждаке, шлифовальных станках, полировальниках необходимо соблюдать правила техники безопасности (не работать на повреждённом или ис-

тёртом шлифовальном круге). Выполнять только порученную работу.

Выполнение заданий

Механические свойства при испытании на ударный изгиб

1. Ударная вязкость

Испытания на ударный изгиб проводят для определения сопротивления материалов хрупкому разрушению. Эти испытания выполняют на призматических образцах с надрезом разной конфигурации. Стандартные

испытания металла регламентируются ГОСТ 9454-78, сварных соединений

ГОСТ 6996. Для проката толщиной ≥ 10 мм используются образцы сечением $10 \times 10 \times 55$ мм. При меньших толщинах проката используются иные типоразмеры (всего 20).

Согласно ГОСТ 9454-78, применяют образцы с тремя видами концентраторов напряжений (надрезов) (рис. 3):

1. U-образные с радиусом основания надреза $1 \pm 0,1$ мм (образцы типа Менаже);

2. V-образные с радиусом основания надреза $0,25 \pm 0,025$ мм и углом раскрытия 45° (образцы типа Шарпи);

3. Т-образные с радиусом основания $0,1 \pm 0,017$ мм и наведенной усталостной трещиной.

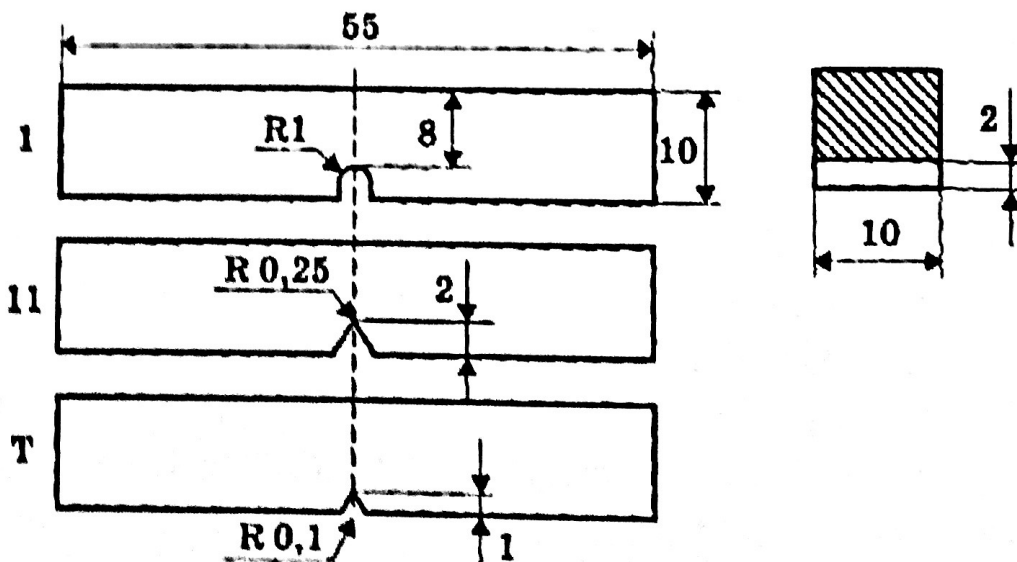


Рис. 3. Основные типы образцов при испытании на ударный изгиб.

Динамическое нагружение образцов по схеме трехточечного изгиба осуществляют чаще всего на маятниковых копрах со скоростью деформирования 50 мм/с. Определяют работу, затрачиваемую на деформацию и разрушение образца (K) по ГОСТ 9454-78). В зарубежных стандартах именно эту величину и нормируют.

Ударной вязкостью называется работа, расходуемая при динамическом разрушении образца с надрезом, отнесенная к живой (фактической) площади поперечного сечения образца до испытания в плоскости надреза. Величина ударной вязкости, согласно ГОСТ 9454-78 определяется по формуле:

$$КС = K/S_0, \quad (1\text{МДж/ м}^2 = 91,8\text{Дж/ см}^2)$$

Где: K – работа, затраченная на разрушение образца (в Дж); S_0 – площадь поперечного сечения образца в плоскости надреза, в м^2 (см^2). В зависимости от вида надреза ударная вязкость обозначается КСУ, КСV или КСТ.

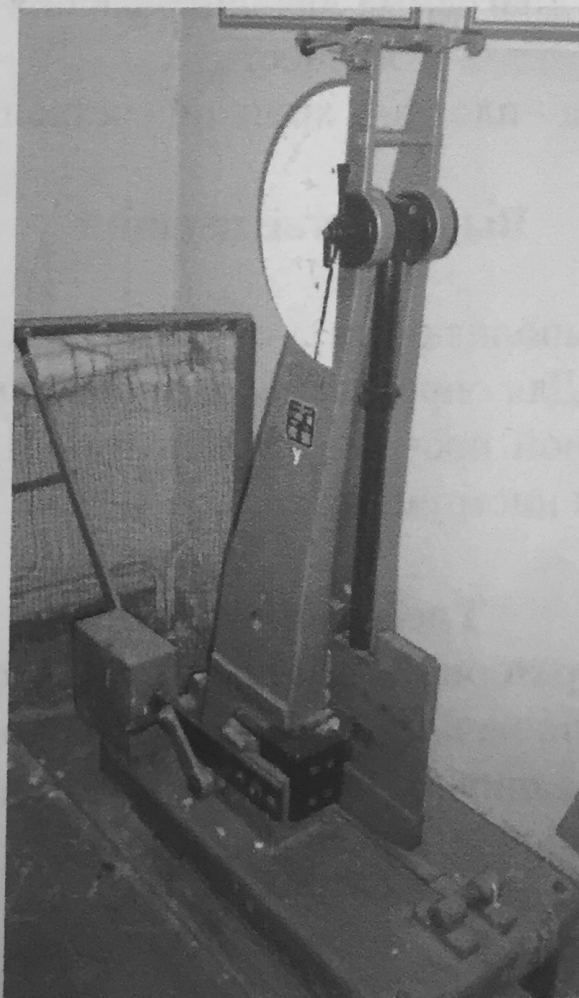


Рис.4 Динамический копер

2. Определение доли хрупкой составляющей в изломе

При оценке качества материалов важную роль играет соотношение хрупкой и вязкой долей в изломе призматических образцов (рис.5).

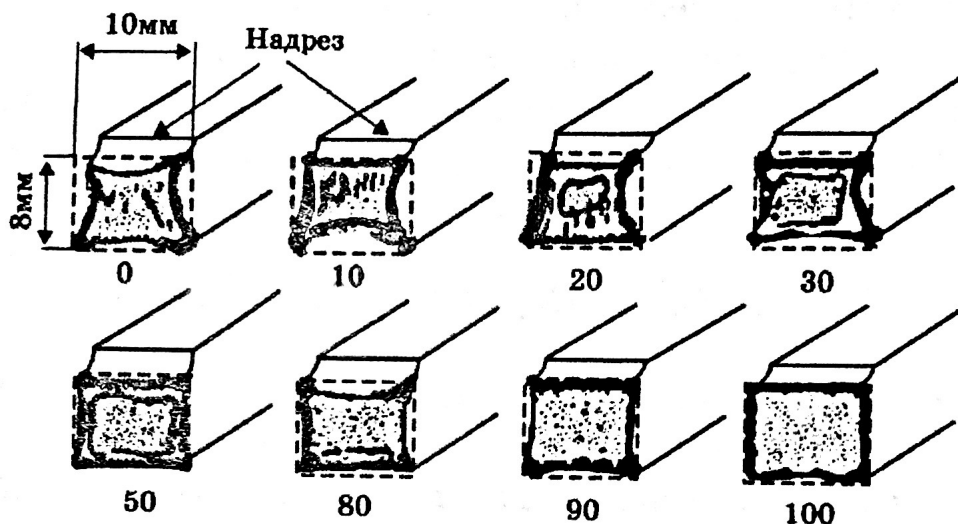


Рис.5 Контрольная диаграмма для определения степени кристалличности
излома (числа - площадь хрупкой составляющей, в %)

Выполнение заданий

Испытания выполняются в соответствии с порядком изложенным в Задании. Для определения механических свойств в соответствии с намеченной программой испытаний необходимо получить измерительный инструмент.

Требования к отчёту

Отчёт по лабораторной работе оформляется в тетради для лабораторных работ или на листах формата 4, должен содержать:

1. Наименования Вуза, кафедры, дисциплины, номер работы, её наименование, номер группы и инициалы студента.
2. Цель работы.
3. Задачи.
4. Оборудование, приборы и материалы.
5. Сведения ТБ.

6. Теоретические и методические основы.
7. Полученные результаты по вариантам задач в виде схем, таблиц, структур и комментариев к ним (указав характерные признаки).

В выводах отразить, сформулированные, по полученным в каждом пункте результатам, обобщения

Использованные литературные источники

1. Горицкий В.М. Диагностика металлов. – М.: Metallurgizdat, 2004.-408 с.