

# **Экспериментальное определение физико-механических характеристик материалов**

**Ст. преподаватель НОЦ ИС  
Килани Л.З.**

## Кирпичная кладка

- 1.ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия.
- 2.ГОСТ 8462-85 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе.
- 3.ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия.
- 4.СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
- 5.ГОСТ 5802-86. Растворы строительные. Методы испытаний

## **Кирпичная кладка**

При разрушающих методах физико-механические свойства каменных материалов (прочность, плотность, влажность и т.п.) стен и фундаментов определяют испытанием образцов и проб, взятых непосредственно из тела обследуемой конструкции или близлежащих участков, если имеются доказательства идентичности применяемых на этих участках материалов.

Отбор кирпича, камней и раствора из стен и фундаментов производят из ненесущих (под окнами, в проемах) или слабонагруженных элементов или конструкций, подлежащих разборке и демонтажу.

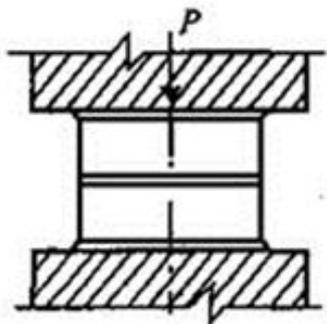
Для оценки прочности кирпича, камней правильной формы и раствора из кладки стен и фундаментов отбирают целые, неповрежденные кирпичи или камни и пластинки раствора из горизонтальных швов.

Для определения прочности природных камней неправильной формы (бута) из фрагментов камней выпиливают кубики с размером ребер 40-200 мм или высверливают цилиндры (керны) диаметром 40-150 мм и длиной, превышающей диаметр на 10-20 мм.

## Схемы нагружения кирпича

ГОСТ 530-2012 п. 7.10. «Предел прочности при сжатии изделий определяют на машине для испытания на сжатие по ГОСТ 8462 с дополнениями из ГОСТ 530-2012»

ГОСТ 379-2015 п. 7.9. «Пределы прочности при сжатии камней, блоков и перегородочных плит при сжатии и изгибе кирпича определяют по ГОСТ 8462.



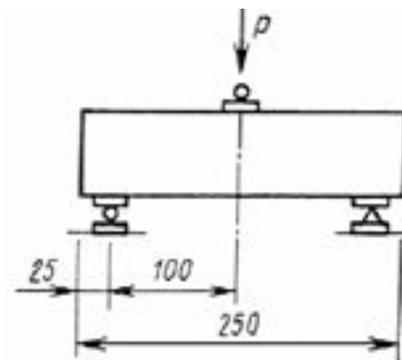
Испытания на  
сжатие

$$R_{сж} = P/F, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}$$

$P$  – наибольшая нагрузка, установленная при испытании образца, Н (кгс);

$F$  – площадь поперечного сечения образца (без вычета площади пустот),  $\text{см}^2$

Определение марки кирпича производится по таблице 7 ГОСТ 530-2012



Испытания на  
изгиб

Предел прочности при  
изгибе

$$R_{изг} = 3Pl/2bh^2, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}$$

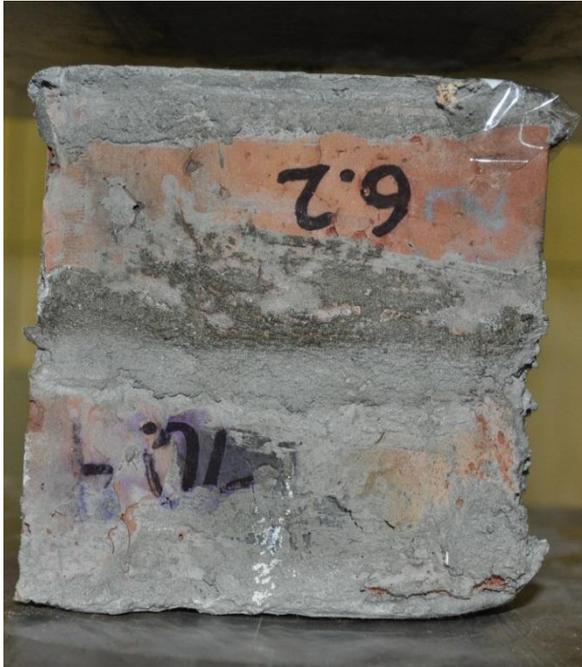
$P$  – наибольшая нагрузка, установленная при испытании образца, Н (кгс)

$l$  – расстояние между осями опор, м (см)

$b$  – ширина образца, м (см)

$h$  – высота образца посередине пролета без выравнивающего слоя, м (см)

Определение марки кирпича производится по таблице 5 ГОСТ 379-2015



## **Определение прочности раствора, взятого из швов, на сжатие**

1. Прочность раствора определяют путем испытания кубов с ребрами 2-4см, изготовленных из двух пластинок, взятых из горизонтальных швов кладки или стыков крупнопанельных конструкций.
2. Пластинки изготавливают в виде квадрата, сторона которого должна в 1.5 раза превышать толщину пластинки, равную толщине шва.
3. Склеивание пластинок раствора для получения кубов с ребрами длиной 2-4см и выравнивание их поверхностей производят при помощи тонкого слоя гипсового теста (1-2 мм)
4. Допускается выпиливать образцы-кубы из пластин в том случае, когда толщина пластины обеспечивает получение необходимого размера ребра
5. Образцы испытывают через сутки после их изготовления.
6. Для определения прочности раствора в кубах с ребрами 7.07см следует результаты испытаний кубов летних и зимних растворов, отвердевших после оттаивания, умножить на коэффициент приведенный в таблице

## Сталь

- 1.ГОСТ 1497-84 металлы методы испытания на растяжение
- 2.ГОСТ 25.502-79 расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытания. Методы испытания на усталость.
- 3.ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.

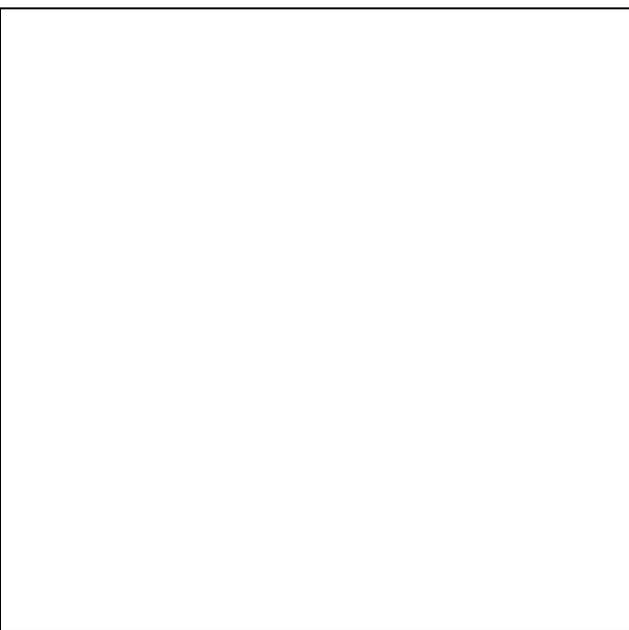
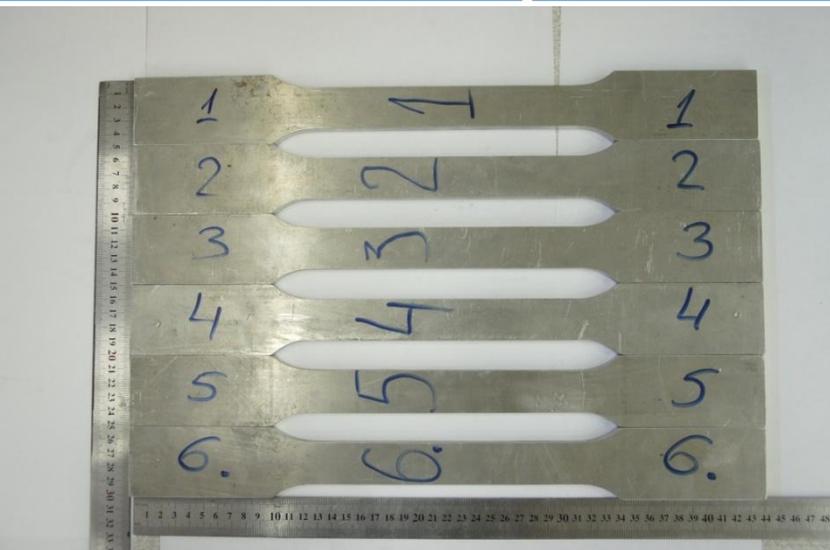
## Отбор образцов металла

- Огневая резка - отступ не менее чем на 10 мм от грани заготовки для исключения образующейся зоны термического влияния с измененной структурой материала
- Электроэрозионной резки - обеспечивает возможность извлечения образцов любого очертания без последующей обработки кромок
- Для уменьшения ослабления сечения образцы берутся минимальных размеров
- Вырезки в элементах конструкции заполняются сваркой соответствующих вставок с усилением их, в случае необходимости, дополнительными накладками
- Остаточные напряжения сварки у вновь осуществляемых швов не должны ухудшать условия работы элементов и вызывать появления хрупких трещин

## Испытания на растяжение

При испытаниях определяются:

1. Предел пропорциональности
2. Модуль упругости
3. Предел текучести физический
4. Временное сопротивление
5. Относительное равномерное удлинение
6. Относительное удлинение после разрыва
7. Относительное сужение поперечного сечения после разрыва

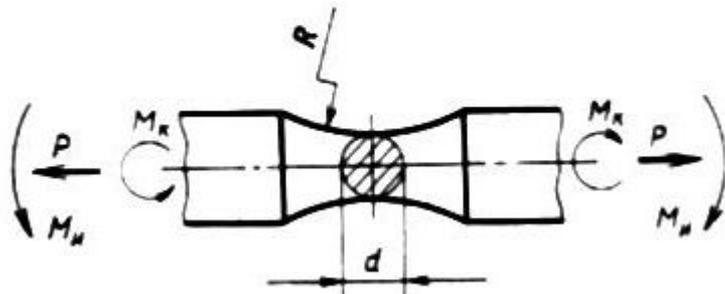


## **Испытания на усталость**

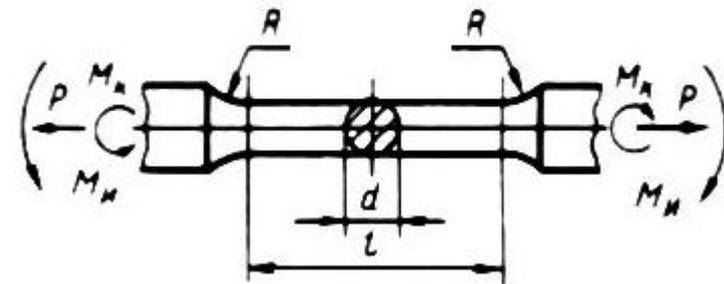
При испытаниях определяется предел выносливости:

1. При растяжении-сжатии, изгибе и кручении.
2. При симметричных и асимметричных циклах.
3. При наличии или отсутствии концентраторов.
4. При нормальной, повышенной и пониженной температуре.

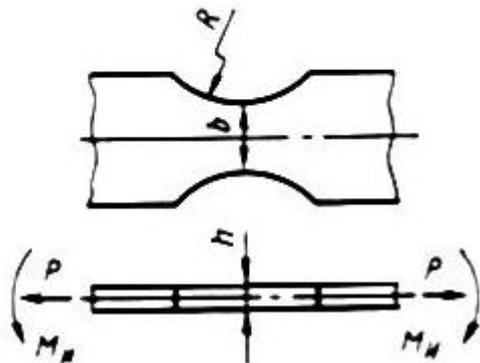
Рабочая часть образца типа I



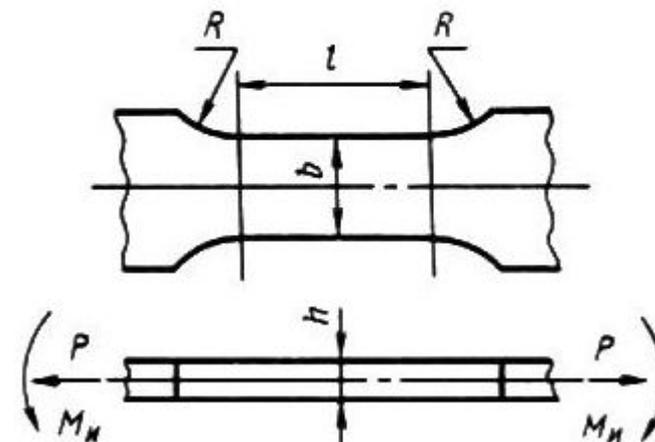
Рабочая часть образца типа II

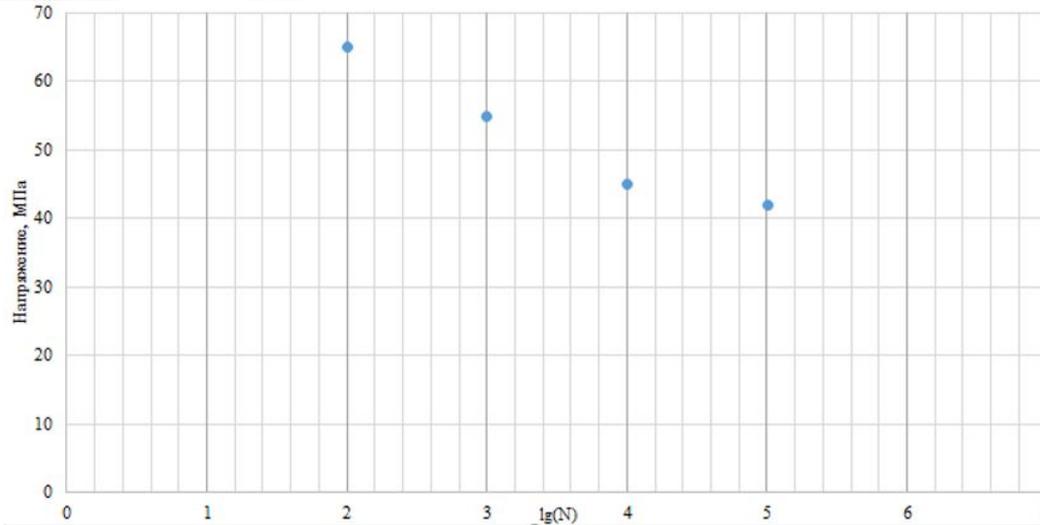
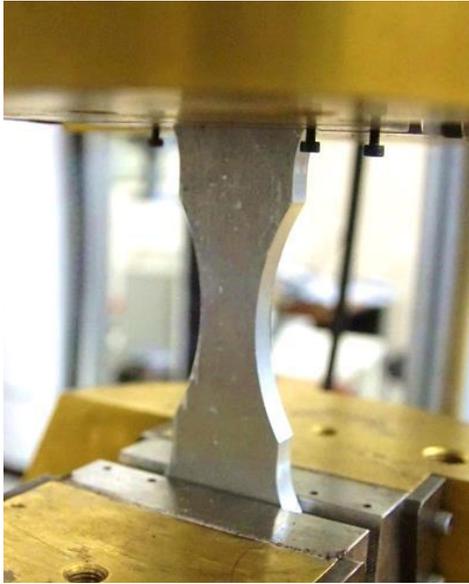


Рабочая часть образца типа III



Рабочая часть образца типа IV



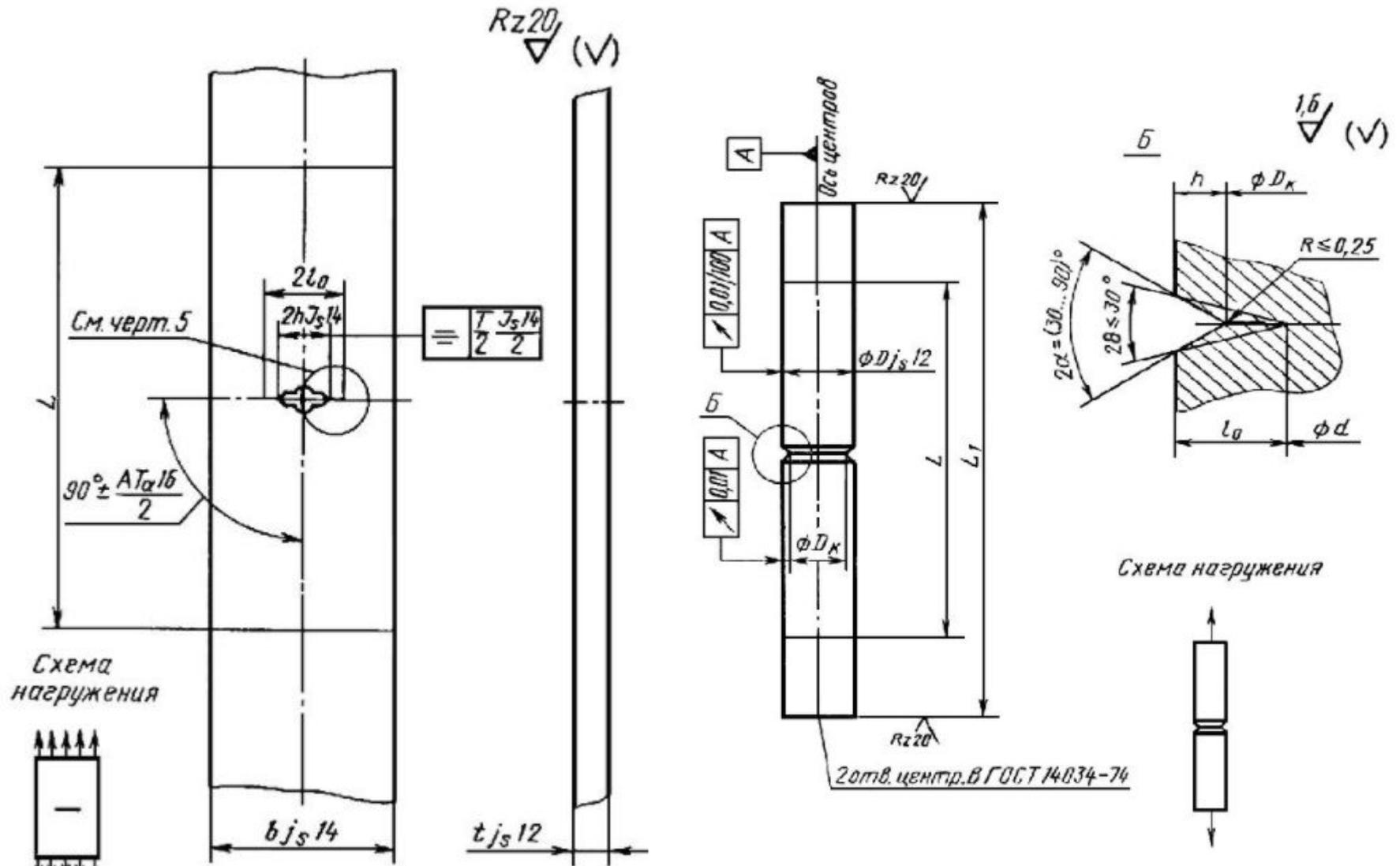


## Испытания на трещиностойкость

При испытаниях определяются следующие характеристики трещиностойкости:

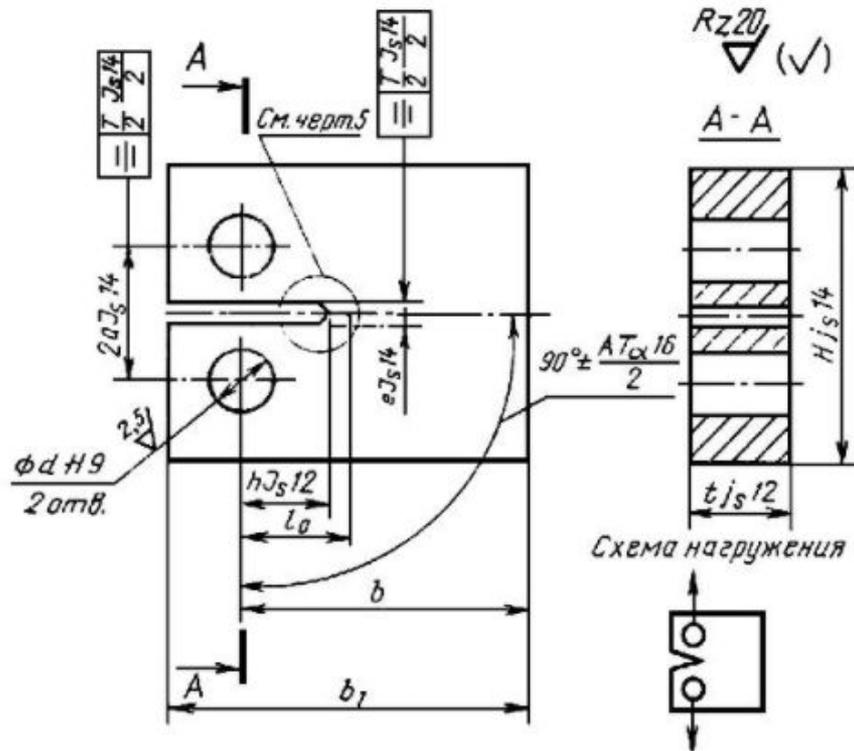
1. Силовая – критический коэффициент интенсивности напряжений  $K_{1C}$
2. Деформационная – раскрытие в вершине трещины
3. Энергетическая – критическое значение  $J$ -интеграла

## Испытания на трещиностойкость. образцы

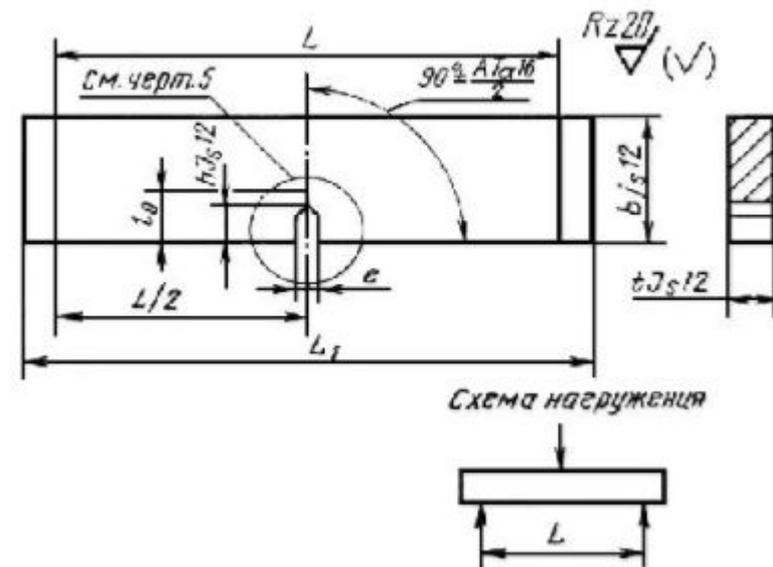


## Испытания на трещиностойкость. образцы

Тип 3



Тип 4



## Испытания на трещиностойкость. образцы

