

УДК 620.17

Испытание образцов на разрывной машине Р-5

Шаталов Валерий Константинович

vkshatalov@yandex.ru

Головачева Юлия Геннадиевна

ulia230670@gmail.com

КФ МГТУ им Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Рассмотрена возможность проведения механических испытаний образцов на растяжение при отсутствии электроэнергии на испытательной машине Р5 с использованием домкрата. Изготавливаемые электромеханические машины на заводе «Точприбор» оснащены рычажно-маятниковым силоизмерителем определяя усилие воздействия на образец. Предлагается для нагружения на образец использовать реверсор из комплекта машины. При этом роль активного захвата выполняет захват реверсора, а скорость его перемещения задается с помощью домкрата, установленного между неподвижной траверсой и плитой реверсора.

Ключевые слова: испытание, захват, плита, растяжение, реверсор

При освоении курса учебно-технологический практикум (УТП), в разделе «обработка давлением», студенты изучают механические свойства металлов и сплавов. Познают, что такое деформация, напряжение, упругость, пластичность, выполняя практическую работу на машине для проведения испытаний на растяжение и сжатие. Для этой цели используется разрывная машина Р-5 завода «Точприбор», г. Иваново.

Машины разрывные Р-5 оснащены рычажно-маятниковым силоизмерителем со сменными грузами. Исполнение машин — электромеханические двухколонные вертикальные, силосоздающий модуль и пульт оператора объединены на одном основании. Особенности машин в универсальности к материалам образцов испытания, плавной регулировки скорости и малых габаритных размерах. Не требует установки на специальный фундамент, устанавливается на виброопоры. Машина разрывная, испытательная, с предельной нагрузкой 5 т.с. по ГОСТ 7855–74 [1], предназначена для статических испытаний на растяжение и сжатие образцов металлов и сплавов по ГОСТ 1497–84. На занятиях студенты проводят испытания образцов, как при комнатной, так и при высокой температуре 800 °С. Для этого на одной стойке установлена муфельная печь. Печь при необходимости отводят или устанавливают в рабочую позицию поворотом на стойке.

Форма и размеры головок и переходных частей цилиндрических и плоских образцов определяются способом крепления образцов в захватах испытательной машины. Способ крепления должен предупреждать проскальзывание образцов в захватах, смятие опорных поверхностей, деформацию головок и разрушение образца в местах перехода от рабочей части к головкам и в головках.

Образцы изготавливают на токарно-винторезных станках. При изготовлении образцов принимают меры (охлаждение, соответствующие режимы обра-

ботки), исключая возможность изменения свойств металла при нагреве или наклепе, возникающих в результате механической обработки. Глубина резания при последнем проходе не должна превышать 0,3 мм.

В разрывных машинах применены механические клиновые захваты, обеспечивающие надежное крепление образцов и простоту в эксплуатации. Студенты проводят испытания на образцах диаметром $\phi 5$ мм, с резьбовой головкой. При испытании образца с резьбовой головкой на растяжение его установка в захватах машины осуществляется с помощью специального резьбового приспособления. Резьбовые образцы ввинчивают в цилиндрические оправки, которые затем вводят в специальное приспособление. Приспособления являются быстросменными и устанавливаются в верхний и нижний захват, закрепляя их стопорными штифтами.

Разрывные и универсальные испытательные машины должны соответствовать требованиям ГОСТ 28840.2.2 — машины для испытания на растяжение [2], сжатие и изгиб. Штангенциркули должны соответствовать требованиям ГОСТ 166. Микрометры должны соответствовать требованиям ГОСТ 6507.

Для определения временного сопротивления σ_v образец подвергают растяжению под действием плавно возрастающего усилия до разрушения. Наибольшее усилие, предшествующее разрушению образца, принимается за усилие $P_{\max}$, соответствующее временному сопротивлению. При определении временного сопротивления σ_v скорость деформирования должна быть не более 0,5 от начальной расчетной длины образца 5ϕ , выраженной в мм/мин. Временное сопротивление (σ_v), Н/мм² (кгс/мм²), вычисляют по формуле

$$\sigma_v = \frac{P_{\max}}{S},$$

где S — площадь поперечного сечения образца, мм².

Скорость нагружения образца должна быть установлена в области упругости и поддерживаться по возможности постоянной.

Для проведения испытаний образцов на данной машине, необходимо ее подключение к электрической сети [3]. Однако в связи с переездом лаборатории в новый построенный корпус не оказалось трехфазной электроэнергии. Было принято решение нагружать образец, используя входящее в комплект разрывной машины Р-5 реверсор — приспособление для испытания на сжатие, состоящее из двух плит связанных четырьмя тягами. Одна плита данного тягового приспособления крепится в верхнем захвате стопорным штифтом. При этом нижняя часть приспособления в виде плиты устанавливается посредством четырех тяг под перемещаемой траверсой. Внизу траверсы имеется плита для деформирования образцов на сжатие. Таким образом, между плитами траверсы и реверсора устанавливается образец. При нажатии на пульте управления кнопки «вниз», траверса перемещается вниз, давит на образец, образец давит на плиту приспособления, плита тянет тяги, которые через верхнюю плиту тянут верхний захват и задается нагрузка на образец. Величина нагрузки определяется на циферблате контролируемые стрелками.

В выполняемой работе испытания проводили на растяжение при отсутствии электроэнергии. Для этого приобрели гидравлический домкрат бутылочного типа [4]. Образец ввинчивали в оправки и по обычной схеме устанавливали в верхний захват. Нижнюю оправку соединяли через переходник с верхней плитой реверсора. Между нижней плитой реверсора и деформирующей плитой траверсы размещали домкрат с усилием 10 т (рисунок). Приводили домкрат в рабочее состояние: при неподвижной траверсе шток домкрата давит на плиты и перемещает приспособление вниз, соответственно, выполняя роль активного захвата тянет нижнюю оправку с образцом вниз. Происходит нагрузка на образец, величина которой определяется на циферблате. Воздействуя на домкрат, задавая плавную скорость перемещения стрелки по шкале циферблата, достигаем усилие, разрушающее образец $P_{\max}$.



Испытание образца на растяжение с помощью домкрата

После испытания вывинчивали разрушенные части образца из оправок и проводили измерения. В результате испытания определяли следующие характеристики механических свойств: временное сопротивление; относительное удлинение после разрыва; относительное сужение поперечного сечения после разрыва.

Заключение. Для определения механических свойств сплавов при проведении лабораторных работ, возможно применение домкрата задающего разрушающее усилие образца через реверсор.

Литература

- [1] ГОСТ 7855–74. *Машины разрывные универсальные для статических испытаний металлов*. Москва, Изд-во стандартов, 1990, 8 с.
- [2] ГОСТ 28840.2.2. *Машины для испытания на растяжение, сжатие и изгиб*. Москва, Изд-во стандартов, 1993, 8 с.
- [3] *Техническое описание разрывной машины Р5. Точприбор*. Иваново, 1992, 25 с.
- [4] Старостин К.В. Виды домкратов и их назначение. *Молодой ученый*, 2016, № 30 (134), с. 442–445. URL: <https://moluch.ru/archive/134/37703/> (дата обращения 23.10.2024).

Testing of samples on the R- 5 bursting machine

Shatalov V.K. vkshatalov@yandex.ru

Golovacheva Y.G. ulia230670@gmail.com

BMSTU (KB), Kaluga, Russia

The possibility of conducting mechanical tensile tests of samples in the absence of electricity on the P5 testing machine using a jack is being considered. The electromechanical machines manufactured at the Tochpribor plant are equipped with a lever-pendulum force meter determining the impact force on the sample. It is proposed to use a reverser from the machine kit to load the sample. In this case, the role of the active gripper is performed by the gripper of the reverser, and the speed of its movement is set using a jack installed between the fixed traverse and the reverser plate.

Keywords: testing, gripping, plate, stretching, reverser