



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Институт/факультет Институт морских технологий,
энергетики и транспорта

Кафедра «Общеинженерные дисциплины и транспорт»

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛАСТИН ПРИ ГЛУБОКОЙ ВЫТЯЖКЕ

Методические указания к лабораторной работе
по курсу «Сопротивление материалов»
для студентов технических специальностей

Астрахань-2024

Составили:

Джахьяева С.Б., к.т.н, доц. кафедры «Общеинженерный дисциплины и наземный транспорт»;

Рецензент: Каргин С.А., к.т.н, доц. заведующий кафедры «Общеинженерный дисциплины и наземный транспорт»

Исследование механических свойств тонких пластин при глубокой вытяжке. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Сопротивление материалов» для студентов технических специальностей / АГТУ; Сост. С.Б. Джахьяева, – Астрахань, 2024. - 12 с.

В методических указаниях изложены теоретические основы проведения испытаний на сжатие различных материалов, представлена методика обработки полученных экспериментальных данных.

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Сопротивление материалов» утверждены на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины и транспорт», протокол № 6 от 28 июня 2024 г.

© Астраханский государственный технический университет

Содержание

1. Цель работы	4
2.Инструменты и оборудование	4
3. Краткие теоретические сведения	5
4. Подготовка к испытанию	9
5.Проведение лабораторной работы	10
6. Контрольные вопросы	14

1. Цель работы

Определить пригодность тонких металлических листов (толщина не более 2мм) для глубокой вытяжки.

2. Инструменты и оборудование

- Испытательная машина (рисунок 2.1)
- Пластина
- Персональный компьютер (ноутбук)
- Электронный блок

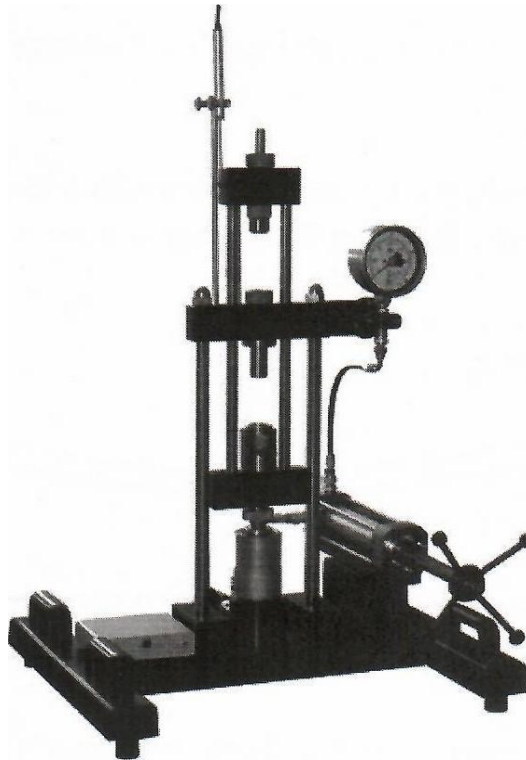


Рисунок 2.1 — Универсальная машина для исследования свойств материала.

3. Краткие теоретические сведения

Данная лабораторная работа разработана, чтобы определить пригодность тонких металлических листов (толщина не более 2мм) для глубокой вытяжки.

В эксперименте для глубокой вытяжки используется специальный образец листового металла, покрытый краской. Его испытывают с помощью сферического штампа, вдавливая данный штамп пока на листе не появится трещина. Глубина t (рисунок 3.1) полученного углубления характеризует качество листа для глубокой вытяжки.

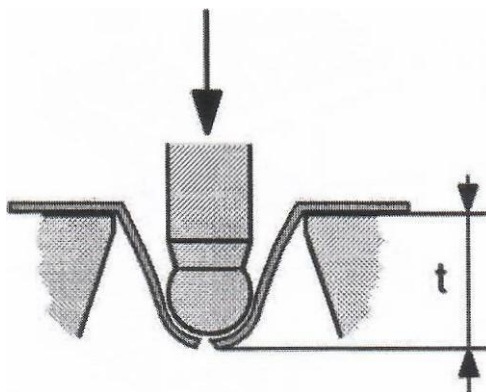


Рисунок 3.1 — Глубокая вытяжка пластины

Соответственно чем больше величина t тем более пластичный материал.

4. Подготовка к испытанию

Для начала определите толщину металлического листа с помощью трех измерений. Окрасьте исследуемый образец краской. Далее подготовьте приспособление удерживающее пластину. Оно изображено на рисунке 4.1 и состоит из двух болтов 1, верхней плиты 2, испытуемой пластины 3, нижней плиты 4, штока с зеркальцем 5.

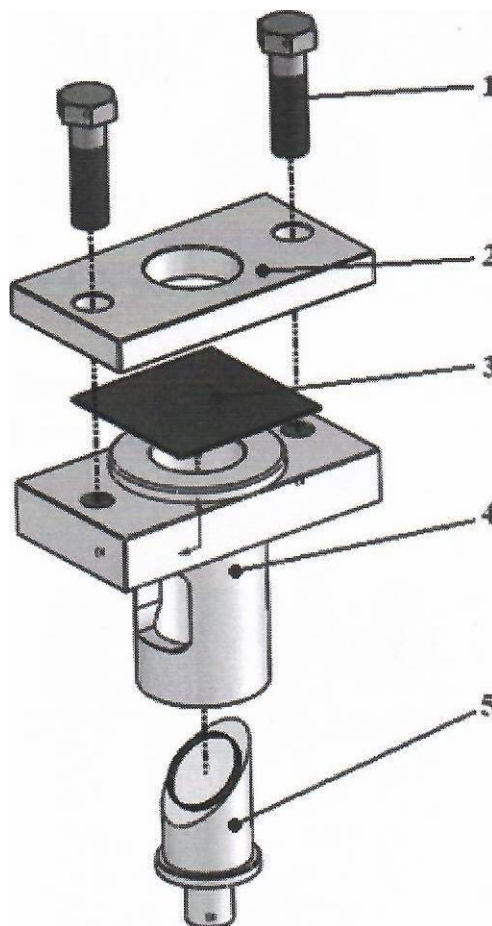


Рисунок 4.1 - Сборка приспособления для испытания

Как видно из рисунка 4.1 пластина, окрашенной стороной вниз, устанавливается между верхней и нижней плитой и зажимается двумя винтами, после чего вставляется шток с зеркальцем. Далее данное приспособление необходимо установить в стенд, в нижнюю траверсу (рисунок 4.2). Зона сжатия в стенде находится между средней и нижней траверсой.

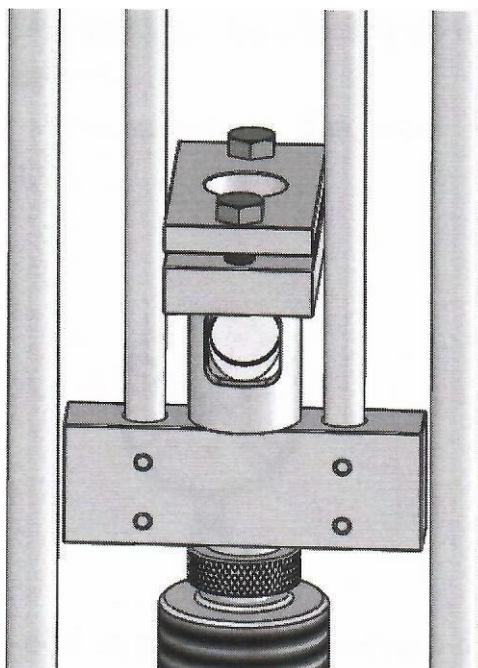


Рисунок 4.2- Установленное приспособление

Далее, как видно из рисунка 4.3, в среднюю траверсу установите пуансон 2 и зафиксируйте его гайкой 1.

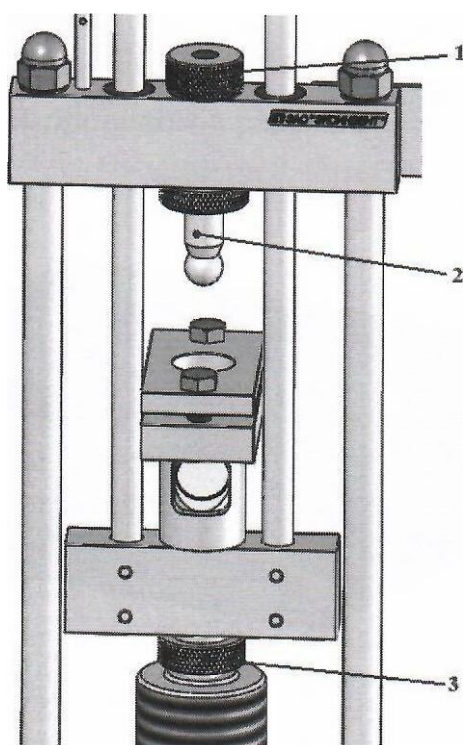


Рисунок 4.3 —Установка в сборе

Как видно из рисунка 4.3, пуансон 2 не достаёт до образца. Для удаления зазора, выкрутите упорный винт 3.

Установите указатель максимального давления (красная стрелка) в нулевую позицию (рисунок 4.4).

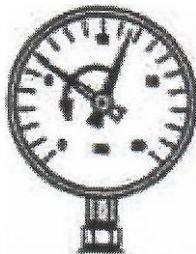


Рисунок 4.4— Обнуление максимального давления

Далее подключим стенд к компьютеру для снятия показаний с датчиков и получения диаграммы растяжения. Для этого используем специальный электронный блок, изображенный на рисунке 4.5. Подключите к нему следующие устройства:

- Датчик давления;
- Датчик перемещения;
- Блок питания на 24В в разъем DC/24V;
- Компьютер USB - проводом в разъем PC



Рисунок 4.5 — Электронный блок

Завершающим шагом подготовки к проведению лабораторной работы будет настройка датчика перемещения. Основная цель данного этапа:

выставить показания датчика в ноль. Показания датчика будем наблюдать на компьютере.

При испытании на сжатие цилиндрической пружины нижняя и верхняя траверсы, вместе с балкой и опорами перемещаются вверх, упирая шайбу в среднюю траверсу. Датчик перемещения закреплен неподвижно относительно средней траверсы (рисунок 4.6). А стержень датчика в свою очередь закреплен за верхнюю траверсу, и движется вместе с ней.

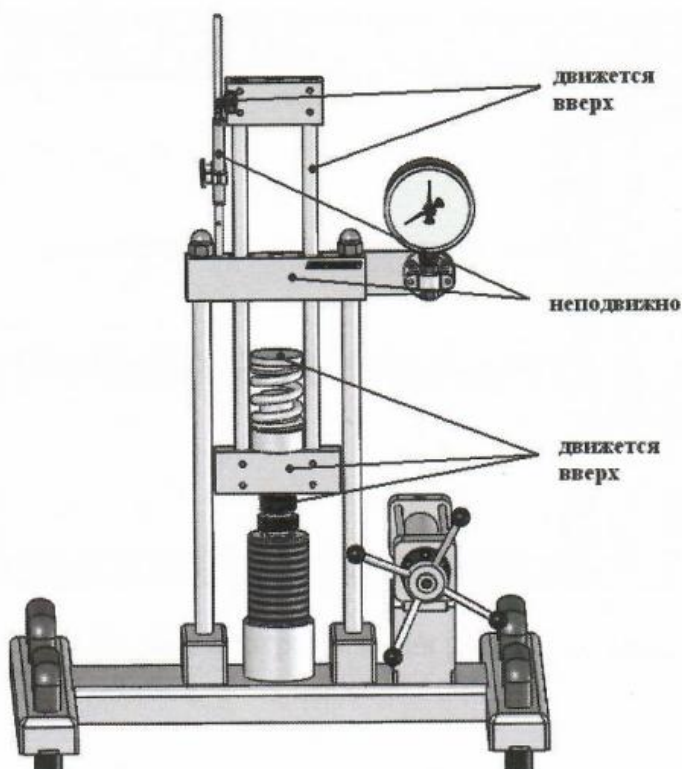


Рисунок 4.6— Направления перемещения частей стенда

Следовательно, перед проведением испытаний, стержень необходимо задвинуть в датчик. Следует отметить, что датчик работает не на всем диапазоне перемещения стержня. В крайних положениях стержня присутствует зона нечувствительности, выявить которую можно с помощью ПК. Для этого запустим специальный программный продукт, предназначенный для работы со стендом (рисунок 4.7). Если стержень находится в зоне нечувствительности, данные с датчика перестают

передаваться в программу, в следствии чего программа переходит в режим ожидания, и каких либо изменений на графиках происходить не будет.

Выдвигая стержень необходимо отслеживать показания датчика на компьютере. Добившись отображением на графике нулевого перемещения, необходимо зафиксировать датчик винтом в специальном креплении. Для более точной доводки в ноль можно использовать гайку на конце стержня датчика.

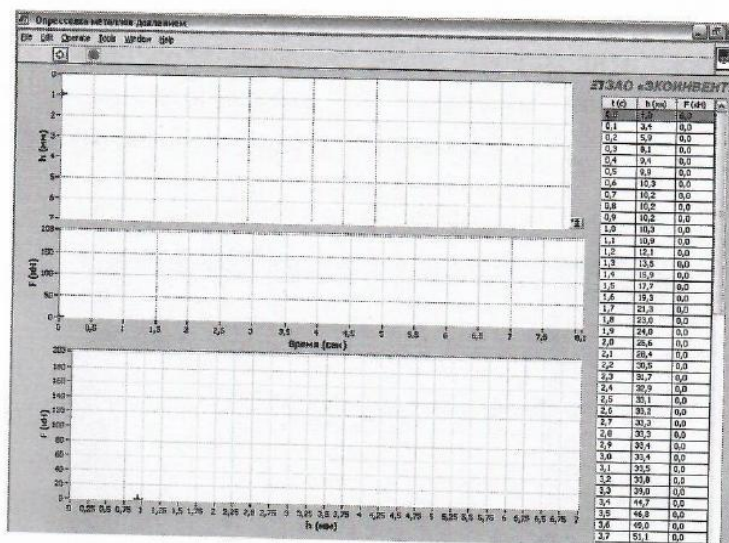


Рисунок 4.7 – Вид программы для работы со стендом

5. Проведение лабораторной работы

Приступите к нагружению пружины, для этого необходимо вращать штурвал по часовой стрелке.

Приложенная сила будет отображаться на мониторе красным графиком (второй график). В случае выхода графика за пределы шкалы, следует нажать кнопку для автоматического масштабирования. Она находится в правом нижнем углу графиков и изображена на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 — Кнопка автоматического масштабирования графиков.

По мере увеличения давления будет происходить продавливание пружины. Величина сжатия пружины будет отображен на мониторе компьютера зеленым графиком (первый график) (рисунок 5.2).

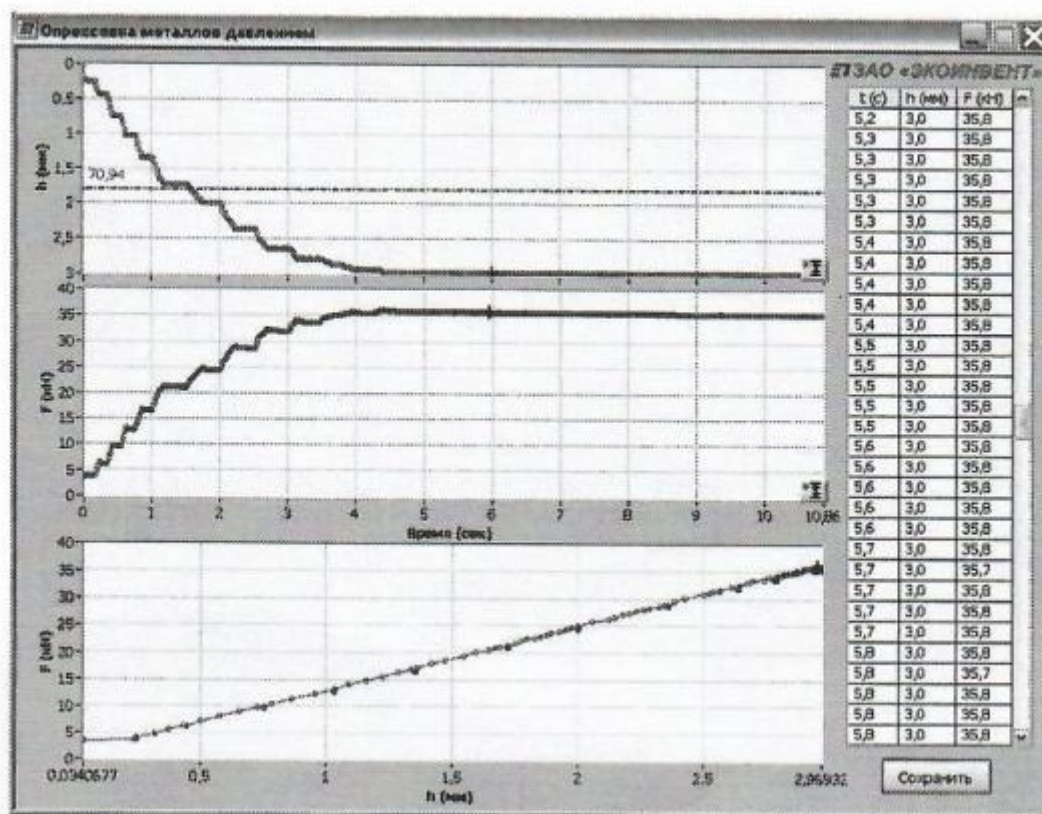


Рисунок 5.2 — Внешний вид программного обеспечения

На третьем, синем, графике будет изображена упругая характеристика тарельчатой пружины. Нагрузив до заданной силы, и сняв показания с датчика перемещения, пружину необходимо разгрузить систему, вращая штурвал против часовой стрелки.

6. Контрольные вопросы

1. Какая практическая цель данной лабораторной работы?
2. Как происходит подготовка к лабораторной работе?
3. Что характеризует величина t ?