

С.Й. Ткаченко, М.М. Чепурний, Д.В. Степанов

ГІДРОГАЗОДИНАМІКА

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Міністерство освіти і науки України
Вінницький державний технічний університет

С. Й. Ткаченко, М.М. Чепурний, Д.В. Степанов

ГІДРОГАЗОДИНАМІКА

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Затверджено Вченою радою Вінницького національного технічного університету як навчальний посібник для студентів бакалаврського напрямку 6.0905 – “Енергетика” спеціальності 6.090510 – “Теплоенергетика”.

Протокол № 4 від “26” лютого 2004 р.

Вінниця ВНТУ 2004

УДК

Р е ц е н з е н т и :

Р.Д. Іскович-Лотоцький, доктор технічних наук, професор

І.В. Коц, кандидат технічних наук, доцент

Є.С. Корженко, кандидат технічних наук

Рекомендовано до друку Ученою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Ткаченко С.Й., Чепурний М.М., Степанов Д.В.

— Гідрогазодинаміка. Лабораторний практикум. Навчальний посібник.
— Вінниця: ВНТУ, 2004. - 63 с.

В посібнику розглянуто фундаментальні основи гідрогазодинаміки в лабораторних роботах. Дано методику виконання лабораторних робіт з гідрогазодинаміки на фізичних моделях. Посібник розроблений у відповідності з планом кафедри та програми до дисципліни “Гідрогазодинаміка”.

УДК _____

© С.Й. Ткаченко, М.М. Чепурний, Д.В. Степанов, 2003

ЗМІСТ

ВСТУП

1 Теоретичні основи виконання лабораторних робіт

1.1 Рідина, її фізичні властивості

1.2 Основи гідростатики

1.3 Основні рівняння гідро газодинаміки

1.4 Одномірна течія рідини

1.5 Рівняння Бернуллі

1.6 Ламінарна та турбулентна течія рідини. Число Рейнольда

1.7 Рівняння рівномірного руху і його характеристики

1.8 Турбулентний потік в круглій трубі. Структура. Розподіл швидкостей

1.9 Втрати напору на тертя по довжині трубопроводу

1.10 Місцеві гідравлічні опори

1.11 Витікання нестисненої рідини із малого отвору в тонкій стінці

1.12 Двофазні течії

2 Експериментальні дослідження властивостей рідин, закономірностей течії одно- і двофазних потоків

Порядок виконання роботи

Лабораторна робота №1. Вимірювання густини рідини і коефіцієнтів поверхневого натягу на поверхні розділу рідина – повітря

Лабораторна робота №2. Визначення в'язкості рідини

Лабораторна робота №3. Інтерпретація рівняння Бернуллі, визначення гідравлічного і п'єзометричного уклонів

Лабораторна робота №4. Визначення профілю швидкості при ламінарній і турбулентній течії в каналі

Лабораторна робота №5. Визначення коефіцієнтів гідравлічного опору по довжині труби

Лабораторна робота №6. Визначення коефіцієнтів місцевого опору

Лабораторна робота №7. Дослідження витікання рідини із малого отвору в тонкій стінці

Лабораторна робота №8. Дослідження структур двофазних адіабатних потоків

Література

Додатки

ВСТУП

Мета лабораторного практикуму – поглибити теоретичні знання студентів з гідро газодинаміки, ознайомити їх з основами практики гідравлічного експерименту і допомогти набути навичок визначення найбільш важливих в практичному відношенні властивостей рідин, закономірностей течії однофазних потоків, структур двофазних адіабатних потоків.

В методичних вказівках до лабораторних робіт наводяться основні відомості, необхідні для розуміння мети, поставленої в роботі і раціональних шляхів її досягнення. Методика вимірювань, проведення експериментів і розрахункові співвідношення описуються з врахуванням як лекційного матеріалу даної дисципліни так і викладеного студентам матеріалу з інших дисциплін. В кожній з робіт вказано порядок виконання і форми звітності.

В лабораторному практикумі передбачені елементи навчально-дослідної роботи студентів. Використання цих елементів визначається викладачем на підставі діючих робочих програм.

Виконання кожної лабораторної роботи починається з домашньої підготовки, в процесі якої студент усвідомлює мету і зміст роботи, вивчає або повторює необхідний теоретичний матеріал згідно з рекомендованою літературою, вивчає схему установки, методику проведення дослідів і обробки експериментальних даних, готує протокол звіту і відповідає на контрольні запитання.

Перед початком роботи викладачем перевіряється готовність студента до виконання роботи. До виконання лабораторних робіт допускаються студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки і пожежної безпеки при виконанні лабораторних робіт, підготували звіт і пройшли співбесіду з викладачем.

Навчальне видання

С. Й. Ткаченко, М.М. Чепурний, Д.В. Степанов

ГІДРОГАЗОДИНАМІКА

Лабораторний практикум

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено авторами Ткаченко С.Й., Чепурний М.М.,
Степанов Д.В.

Редактор В.О. Дружиніна

Підписано до друку

Формат 29,7х42 $\frac{1}{4}$ Гарнітура Times New Roman

Друк ізографічний Ум. друк. арк.

Тираж ____ прим.

Зам. №

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі Вінницького національного технічного університету

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ, ГНК, 9-й поверх

Тел. **(0432) 44-01-59**