

## تقييم الوضع الحالي للمعامل

تهدف تجارب ميكانيكا الموائع الى قيام الطالب بفهم و تحديد خصائص الالات الهيدروليكية و تنقسم الى ثلاثة مجموعات:

المجموعة الأولى و الثانية تختص بدراسة أداء التوربينات الهيدروليكية و تحديداً ال Pelton Wheel و ال Francis Turbine عن طريق إستخدام ال Turbine Test Rig و الموجودة بمعمل ميكانيكا الموائع بمبنى قسم الهندسة المعمارية و في المجموعة الثالثة يقوم الطالب بتشغيل نجرة ال Centrifugal Pump بمعمل الحرارة.

فيما يخص المجموعتين الأولى و الثانية، تتلخص المشاكل في الآتي: وجود أعطال في مفاتيح لوحة وحدة التحكم و كذلك تلف في ال Load Cell المحمل بال Strain Gauge و المستخدم في قياس الإزاحة الحاصلة في ذراع ال Dynamometer نتيجة العزم المتولد عن دوران التوربينة. وهناك أيضا احتمال لوجود عطل بال Transducer أو ال Read out. و بالبحث في دوايب القسم و بسؤال الأساتذة و المعيدين و الفنيين بالقسم و كذلك قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة عين شمس حيث يتواجد معدة مماثلة لها تماماً - و لكنها لا تعمل أيضا. و بعد محاولة التواصل مع الوكيل المختص بتوريد هذه المعدة، لم يتم العثور على أى وثائق أو أوراق متعلقة بالمعدة لمعرفة المواصفات الخاصة بها.

توجهنا لمعمل التصميمات لأنظمة الإلكترونيات و الإتصالات بالكلية الذي قام بعمل فحص لوحة التحكم و إعداد تقرير مبدئي مبينا وجود خلل فني في دوائر التحكم و عدم إستطاعة تقدير مقدار العزم المصاحب للحمل المحدد. قمنا بعد ذلك بالإستعانة بإحدى الفنيين بمعمل أ.د. محجوب بقسم القوى و الالات الكهربية و الذي قام بإصلاح الجانب الإلكتروني بإستبدال مفاتيح لوحة التحكم بأخرى سليمة. أما الجانب الميكانيكي و الخاص بعمل ال Brake Dynamometer، فلزم تغيير ال Load Cell و شراء أخرى جديدة بنفس المواصفات و الأبعاد. بالبحث الدقيق على شبكة المعلومات، وجدنا قطع غيار مماثلة تماماً لها على موقع

<http://www.transducertechniques.com/tbs-load-cell.aspx>



تفضل أ.د. أشرف صبرى رئيس القسم بمخاطبة إدارة الكلية ممثلة في أ.د. حنفى الزهيرى لتمويل شراء ال Full Bridge Thin Beam Load Cell الموضحة بالشكل من نوع TBS-20 Lb بتكلفة إجمالية حوالى 93 دولار. تم تركيب و إختبار القطعة الجديدة و وجدنا إستجابة جيدة لذلك و قمنل بتشغيل ال Turbine Test Rig و هى الآن جاهزة على مواصلة العمل بعد إتمام الجزء التبقى و الخاص بالمعايرة. يقوم ال Brake Dynamometer على تطبيق حمل متغير و قياس قدرة التوربينة على معادلة الحمل من خلال تثبيت ال RPM عند قيم ثابتة. يقوم الجهاز بقياس العزم الكابح للحركة عند وضع ال Steady-State و بمعرفة ال RPM يقوم الطالب بحساب القدرة الخاصة بالتوربينة عند ظروف تشغيل مختلفة. على أن هذه الألة تعمل منذ قرابة عشرون عاماً تقريباً أو يزيد.

أما عن تجربة الـ Centrifugal Pump فهي تعمل بشكل جيد و فقط كانت بحاجة إلى عداد قياس ضغط جديد. قمنا بتقديم الطلب وتمت الموافقة عليه وتخصيص مبلغ مقدر لشرائه من خلال قسم المشتريات بالكلية. وفيها يقوم الطالب بتشغيل المضخة عند ضغوط ومعدلات تدفق مختلفة لدراسة الأداء و رسم الـ HQ Curve الخاص بها و كذلك حساب الكفاءة ومعرفة أنواع الفقد في القدرة من هيدروليكية إلى حجمية وميكانيكية. و في جميع التجارب، على الطالب القيام برسم مثلثات السرعة على الريشة الخاصة بالآلة المستخدمة لربط الدراسة النظرية بالقياس العملي.

### التعديل المقترح

نقترح استثمار وقت الطالب بشكل أفضل أثناء حصة المعمل حيث إن الوقت المخصص لها هو ساعتين و نصف الساعة فيها يقوم المعيد بشرح التجربة و يقوم الطالب بتسجيل القراءات في وقت لا يتجاوز الساعة الواحدة. كما نقترح أيضا إستغلال إمكانيات معمل ميكانيكا الموائع بمبنى قسم الهندسة المعمارية و إستحداث تجارب جديدة تساعد على الوصول بالطالب لإحتياجات سوق العمل و نطرح الآتي لتحقيق ذلك:

**أولاً:** ضم تجارب المجموعتين الأولى و الثانية معاً إلى مجموعة واحدة (تدريس في حصة واحدة) يقوم الطالب فيها بإختبار الـ Pelton Wheel و تسجيل البيانات و الجداول الخاصة بها في نفس الوقت الذي يقوم فيه فني المعمل بفك العجلة و تركيب الـ Francis Turbine و يكرر الطالب نفس ظروف التشغيل من معدلات تدفق و سرعة دوران و يقوم بتسجيل النتائج الجديدة مما يساعد الطالب على مقارنة النتائج و فهم خصائص كل نوريينة و تقدير أعلى كفاءة متوقعة و فهم الأنسب في الإختيار وفقاً لظروف التشغيل لكلٍ من الآلات الهيدروليكية.

**ثانياً:** هذا أيضا سيشجع الفرصة لتفعيل بعض التجارب الأخرى لطلبة السنة الرابعة (البكالوريوس) مثل الـ Open Channel Flow و الـ Hydraulic Jump in a Horizontal Channel أو إستحداث تجارب جديدة كالموجودة في كليات أخرى مثل هندسة عين شمس. و على سبيل المثال، إعداد تجربة تهدف إلى مقارنة عمل المضخات على التوالي و على التوازي و تحديد تأثير الترتيب على السلوك العام للتشغيل في كل حالة.

**ثالثاً:** تجربة جديدة تتعلق بـ Pipe Friction Losses for Laminar and Turbulent Flow أو الـ Pipe Networking بحيث تكون مساعدة للطالب على ربط الدراسة النظرية في المقررات، الإختيارية بالتطبيق العملي.