DRAFT
نسخة أولية
قابلة للتعديل

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

التمديدات الصحية والتدفئة المركزية

التدريب العملي

للصف الثاني الثانوي

الفرع الصناعي

المؤلفون

كاظم محمد عسيلة
سامر مفيد الترهي
خالد رشيد صوالحة
اسامة حمادنة

خميس عبد الله بدحة (مركز المناهج)



قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

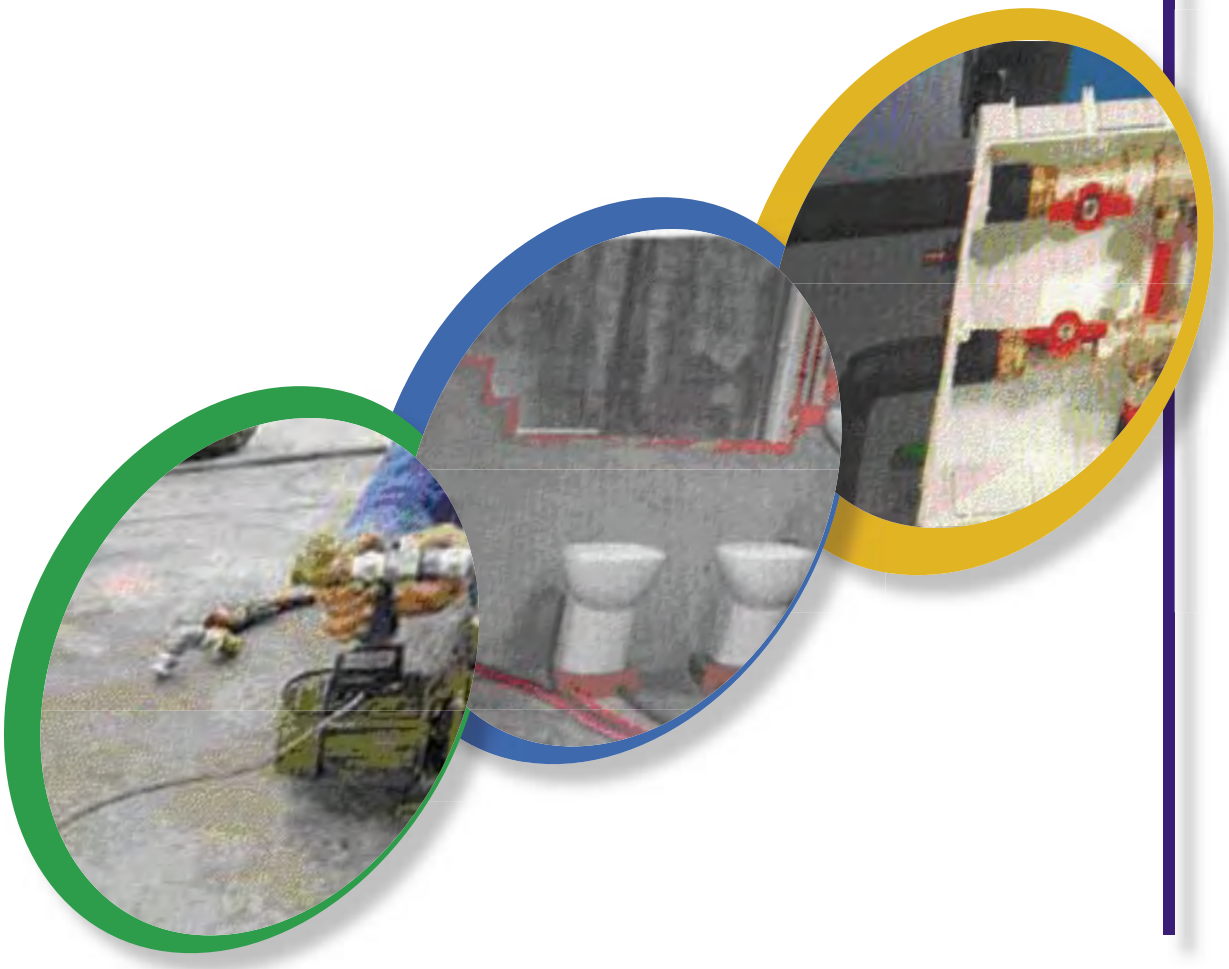
نسخة أولية
DRAFT

التدريب العملي

نسخة أولية
DRAFT

الوحدة

١



الوقود وأنظمة التدفئة

مدخل إلى كتاب التدريب العملي

عزيزي الطالب، نرحب بك في هذا الكتاب من التدريب العملي لمهنة التمديدات الصحية والتذفئة المركزية، فبعد أن تعرفت في الصف الحادي عشر عن موضوع التمديدات الصحية وأنظمتها وطرق توصيل الأنابيب والتعرف على المضخات تركيبها وصيانتها وكذلك أجهزة تسخين المياه وصيانتها.

في هذا الكتاب، ستتعرف على أنظمة التدفئة المختلفة والتي تشمل التدفئة المباشرة، والتدفئة بالماء الساخن، والتدفئة بالهواء الساخن، والتدفئة بالبخار، والتدفئة بواسطة المسخنات الكهربائية، حيث سيتم تدريبك على عناصر هذه الأنظمة من مراجل وأفران تسخين الهواء ومدافئ ومبادلات حرارية ومداخن ومجاري الهواء والأقنية وعوازل عناصر أنظمة التدفئة. وكل ما يتبع ذلك من ملحقات وأجهزة تحكم بتشغيلها. املين منك اكتساب المهارات والقدرات اللازمة من خلال التمارين الواردة في هذا الكتاب كحد أدنى تاركين لك الفرصة للإبتكار والإختراع وتنفيذ بعض التمارين الموازية لما ورد في هذا الكتاب.

ونقترح على اخواننا المعلمين القيام بجولة تعريفية للطلاب في المشغل، يتم من خلالها عرض لعناصر أنظمة التدفئة الانفة الذكر والحديث عن وظائفها ومبدأ عملها بشكل موجز ومختصر. والقيام بعمل زيارات ميدانية لمؤسسات ومشاريع أو مشاغل مدارس أخرى لتعويض الطالب عن بعض التمارين التي لا تسمح إمكانيات بعض المشاغل من تنفيذها، تاركين المجال للمعلم إمكانية تنفيذ التمارين وفق الإمكانيات المتاحة للمشاغل وخطة التدريس المقترحة.

تمرين (١) التعرف على خزان وقود سائل محفوظ تحت سطح الأرض ٢٠حصة

الهدف:

١ أن تفهم الأمور الواجب مراعاتها عند وضع الخزان تحت سطح الأرض من عمليات تنظيف ودهان أو تزفيت لمنع الصدأ والتاكل .

٢ أن تتقن تركيب وتوصيل أنابيب المزود والراجع إلى المراجل .

٣ أن تميز الطالب الفتحات والتوابع من هوايات ومقاييس مستوى الوقود وفتحات تزويد الخزان .

المعلومات الأساسية:

يحفظ خزان الوقود السائل اللازم لمراجل التدفئة في خزانات ذات مواصفات عالية يتم فحصها على ضغوط مناسبة ، وهذه الخزانات إما أن تكون مدفونة تحت سطح الأرض وإما أن تكون ظاهرة فوق سطح الأرض ، كما يمكن تركيب خزان وقود يومي يحتوي على كمية قليلة من الوقود يعلق بجوار غرفة المرجل .

خطوات العمل:

١ قم بصناعة خزان صغير يتسع لعشرين لترا من الوقود السائل .

٢ قم بتنظيفه ودهانه بدهان أساس وبطبقات من الزفتة الساخنة المذابة .

٣ إحفظ الخزان بعد تمديد أنابيب المزود والراجع ثم قم بدفنه بالرمل .

٤ قم بعمل بوابة وغطاء للقيام بأعمال الصيانة وتزويد الخزان بالوقود ومعرفة مستوى كمية الوقود داخله .

إقتراحات عملية:

١ صناعة وتركيب نموذج مبسط لخزان وقود سائل ظاهر فوق سطح الأرض .

٢ زيارة ميدانية لإحدى محطات الوقود والتعرف على خزانات الوقود السائل والهوايات الخاصة بها .

٣ زيارة ميدانية لإحدى محطات بيع وتوزيع الوقود الغازي .

تمرين	(٢)	فك وتركيب وتشغيل مدفأة الكاز	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١. أن تتعرف على أجزاء مدفأة الكاز ومبدأ عملها .

٢. أن تتمكن من فك وتركيب أجزاء المدفأة بسهولة .

٣. أن تتقن صيانة مدفأة الكاز وتغيير الأجزاء التالفة منها .

٤. أن تتعرف على الأمور الواجب إتباعها عند تشغيل وإطفاء مدفأة الكاز

المعلومات الأساسية:

تعتبر مدفأة الكاز من المدافئ المنزلية الشائعة الإستخدام، مما يستوجب إتقان التعامل مع هذا النوع من المدافئ من ناحيةالتركيب والتشغيل والصيانة .

المواد اللازمة:

١ مدفأة كاز ذات الفتيلة

٢ كمية من الكاز

٣ فتيلة مدفأة جديدة

خطوات العمل:

١ تعرف على مدفأة الكاز في مشغلك، وادرس النشرة الفنية المرفقة إن وجدت .

٢ قم بفك براغي جسم المدفأة .

٣ إرفع جسم وشبك مدفأة الكاز .

٤ قم بفك براغي أسطوانة الفتيلة .

٥ إرفع شبك التوهج .

٦ أخرج الفتيلة التالفة وذلك بفكها عن حاملها، وضع الفتيلة الجديدة .

٧ إذا كانت المدفأة تمتلك نظام حماية، فتعرف على القاطع الميكانيكي الذي يقوم بإسقاط الفتيلة وحجب الهواء عنها في حال إنقلاب المدفأة .

٨ أعد تجميع أجزاء المدفأة مرة أخرى .

٩. أترك الفتيلة مغمورة في خزان الكيروسين .

١٠ لتشغيل مدفأة الكاز ، إرفع الفتيلة بإستخدام مقبض المعايرة للفتيلة .

١١ أشعل الطرف الظاهر من الفتيلة بعود ثقاب وقم بمعايرة اللهب ، وذلك خارج الحيز حتى تكتمل عملية الإحتراق .

١٢ عند إطفاء المدفأة أنزل الفتيلة للأسفل بمقبض المعايرة ، واحرص أن يكون ذلك خارج الحيز المدفأ .

١٣ عد العدد والأدوات إلى مكانها ونظف المكان .

نشاط :

ماهو الحمل الحراري الذي تغطيه مدفأة الكاز حسب النشرة الفنية .

التعرف على نظام الإشعال الكهربائي في بعض أنواع مدافئ الكاز .

تحذيرات:

١. أصبحت فتائل الإسبست محظورة الإستخدام نظرا لما تسببه من أخطار صحية .

٢. يجب مراقبة مستوى الوقود (الكاز) في المدفاة لأن نفاذه يؤدي إلى تلف شعيرات الفتيلة واحتراقها .

السلامة المهنية:

١. إشعال وإطفاء المدفأة خارج المبنى .

٢. في حال إستخدام المدفأة لأول مرة ، أترك الفتيلة مغمورة أربعا وعشرين ساعة في الكاز .

٣. إحرص على تهوية المكان المراد تدفئته .

تمرين (٣) التعرف على مدفأة الصفيحة التبخيرية (ذات البواري) ومبدأ عملها ٢٠حصة

أهداف التمرين:

١. أن تتعرف على أجزاء مدفأة الصفيحة التبخيرية(ذات البواري) ومبدأ عملها .

٢. أن تتقن الطالب صيانة وتشغيل المدفأة .

٣. أن تتقن الطالب إختيار وتجميع البواري الخاصة بالمدفأة .

المعلومات الأساسية:

إستخدمت المدفأة ذات الصفيحة التبخيرية والتي تعمل على الوقود السائل قديما وما زالت ، ويعتمد عملها على تبخير الوقود على صفيحة معدنية تمهيدا لإشتعاله ونقل الحرارة عبر جسم المدفأة إلى الهواء المحيط .

المواد اللازمة:

١ مدفأة الصفيحة التبخيرية .

٢ كمية من الوقود السائل (كاز ، سولار)

٣ بواري

خطوات العمل:

١ أحضر مدفأة الصفيحة التبخيرية في مشغلك .

٢ قم بفك غطاء المدفأة وتعرف على الأجزاء الداخلية للمدفاة .

٣ إفتح خزان الوقود وتأكد من وجود كمية كافية من الوقود .

٤ أدرس شكل الصمام الإبري لخزان الوقود .

٥ لاحظ أن الصمام الإبري لخزان الوقود متصل مع برغي معايرة فوق الخزان وعمود إبري طرفه السفلي مدبب .

٦ إبدأ بفتح الصمام لينساب الوقود عبر ماسورة نقل الوقود إلى الصفيحة التبخيرية .

٧ أشعل عود ثقاب وضعه في فتحة الإشعال ، وسيبدأ الوقود بالإشتعال .

٨ قم بمعايرة كمية الوقود ببرغي المعايرة لتتناسب الكمية مع الهواء الداخل من الفتحات الجانبية للصفيحة التبخيرية .

٩ لإطفاء المدفأة أغلق الصمام الإبري لخزان الوقود .

ملاحظة:

١ في حال عدم وجود مدفأة من هذا النوع في المشغل، يقوم الطلاب بمساعدة المعلم بعمل نموذج مبسط لهذه المدفأة، وتركيب البواري اللازمة لها وتوابعها. كما يوضح الشكل()

٢ ينصح بأن يكون جزء من البوري بشكل أفقي ثم يحول عموديا وذلك للإستفادة من الطاقة الحرارية لغازات الإحتراق.

السلامة المهنية:

١. إحرص على تهوية المكان المراد تدفئته.

٢. ضع المدفأة على قاعدة من الرخام سمك ٣سم تقريبا، للوقاية من أخطار الحرائق في حال تسرب الوقود.

تمرين	(٤)	التعرف على مدفأة الغاز ومبدأ عملها	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١ . أن تتعرف على أجزاء مدفأة الغاز ومبدأ عملها .

٢ . أن تتقن عملية تركيب مدفأة الغاز وإشعالها .

المعلومات الأساسية:

إنتشرت مدافئ الغاز وأصبحت كثيرة الإستخدام نظرا لكفاءتها في التدفئة والمحافظة على إبقاء جو نظيف نسبيا من الرواسب الكربونية (السناج) في الحيز . وتتوفر هذه المدافئ بقدرات وأشكال متعددة .

المواد اللازمة:

١ . مدفأة غاز ٢ . أسطوانة غاز ٣ . منظم ضغط الغاز

خطوات العمل:

١ . أحضر مدفأة الغاز في مشغلك وتعرف على أجزائها وادرس نشرتها الفنية-إن وجدت- .

٢ . قم بجمع أسطوانة الغاز مع منظم الضغط وتأكد من عدم تسرب غاز من الخرطوم المقوى والمرابط بإستخدام رغوة الصابون أو جهاز فحص تسريب الغاز .

٣ . لإشعال المدفأة إضغط على مفتاح التحكم لتمرير الغاز للشعلة الدائمة ولبلاطة التوهج الخزفية القريبة من الشعلة الدائمة . واضغط المشعل الإلكتروني وارفع يدك عن مفتاح التشغيل بعد إشتعال المدفاة حيث أن المجس الحراري يتمدد ويبقى صمام الغاز مفتوحا .

× نشاط إضافي

أدرس النشرة الفنية المرفقة مع المدفأة، وماهو الحمل الحراري الذي تغطيه المدفأة؟

السلامة المهنية:

إحرص على تهوية المكان المراد تدفئته .

تمرين	(٥)	صيانة مدفأة الغاز	٢٠حصة

أهداف التمرين:

أن تتقن صيانة مدفأة الغاز واستبدال الأجزاء التالفة .

المعلومات الأساسية:

تتعرض مدفأة الغاز لتلف بعض أجزائها ككسر البلاطات الخزفية ، أو تلف فالات الإشعال (عيون مرور الغاز) ، وتعطل عمل المجس الحراري –الذي يبقي صمام الغاز الرئيسي مفتوحا عند إحساسه بحرارة الشعلة الدائمة– .

المواد اللازمة:

١ . مدفأة غاز	٢ . أسطوانة غاز	٣ . منظم ضغط غاز
٤ . خرطوم غاز	٥ . مرابط غاز	٦ . جهاز فحص تسريب الغاز
٧ . بلاطات خزفية	٨ . ترابة نارية	٩ . ماء زجاج
١٠ . طقم فالا		

أ) تغيير فالات مدفأة الغاز .

خطوات العمل:

١ . قم بإغلاق إسطوانة الغاز .

٢ . إرفع جسم المدفأة بعد فك البراغي الخاصة وقم بفك الإطار المعدني المحيط بفالات المدفأة ، وحاذر من كسر الأنابيب .

٣ . قم بإستخراج الفالات المستهلكة وركب الفالات الجديدة .

٤ . قم بإعادة تجميع المدفأة .

ب) إستبدال بلاطة خزفية مكسورة في مدفاة الغاز .

خطوات العمل:

١ . قم برفع شبك الحماية عن مدفأة الغاز .

٢ . أزل أجزاء البلاطةالخزفية المكسورة .

٣ . أدخل البلاطة الجديدة في مكانها وثبتها بمزج الترابة النارية وماء الزجاج .

٤ . قم بتركيب شبك الحماية ، وشغل المدفأة بعد جفاف الخلطة .

ملاحظات:

١) عند عدم توفر الترابة النارية قم بطحن أجزاء من البلاطات المكسورة ونخلها جيدا، وامزج المسحوق بماء الزجاج.

٢) الترابة النارية وماء الزجاج هي مواد من مركبات السيلكون الذي يتحمل درجات الحرارة العالية.

ج) صيانة دائرة الإشعال في المدفأة.

تتعطل الولاعة الإلكترونية نتيجة للرطوبة أو إنتهاء مدة صلاحيتها.

خطوات العمل:

١. قم بفك الولاعة التالفة واستبدالها بولاعة جديدة.

٢. يمكن تركيب ولاعة من طراز اخر، فجميع ولاعات مدافئ الغاز تؤدي نفس العمل، مع إختلاف أشكالها.

٣. تأكد من ثبات المجس الحراري عند الشعلة الدائمة في مكانه.

السلامة المهنية:

تأكد من تركيب الفالات وبلاطات التوهج بشكل سليم وعدم وجود أي تسريب للغاز.

أهداف التمرين:

١ . أن تتعرف على أجزاء المدفأة الكهربائية العادية ومبدأ عملها .

٢ . أن تتمكن من صيانة المدفأة في حال حدوث أعطال ميكانيكية وكهربائية .

٣ . أن تتعرف على أجهزة القياس الكهربائية . =

المعلومات الأساسية:

تعتمد المدافئ الكهربائية على الطاقة الكهربائية في مبدأ العمل ، حيث يتم تمرير تيار كهربائي في مسخنات مصنوعة من خليط من المعادن (حديد ، نيكل ، كروم) تتوهج لتعطي الحرارة اللازمة للتدفئة المطلوبة . كما يزود البعض منها بمنظم لدرجة حرارة الحيز ومراوح خاصة لزيادة معدل إنتقال الحرارة للحيز المدفأ .

المواد اللازمة:

١ . مدفأة كهربائية ٢ . عنصر تسخين ٣ . جهاز قياس متعدد القراءات (Multimeter)

أ) إستبدال المسخن الكهربائي .

تتعرض المسخنات الكهربائية في المدافئ للتلف نتيجة طول الإستخدام ، ولإستبدال المسخن التالف إتبع الخطوات التالية :

خطوات العمل:

١ . تأكد من نزع قابس الكهربائي من المصدر .

٢ . قم برفع شبك الحماية عن جسم المدفأة .

٣ . قم بفك صواميل المسخن الكهربائي (ذو العازل الخزفي أو الزجاجي) وإذا تعذر فك الصواميل قم برشها بمادة زيت الصدأ لتسهيل عملية الفك .

٤ . إختر المسخن المناسب من حيث نفس القدرة الكهربائية والشكل .

٥ . قم بتركيب المسخن الجديد .

٦ . أعد تركيب شبك الحماية وشغل المدفأة .

ملاحظة:

قد لا يظهر للعين مكان تلف أو قطع أسلاك المسخن الكهربائي وفي هذه الحالة، نقوم بإستخدام جهاز الأوم ميتر لفحص المسخن.

ب) تلف القاطع الكهربائي

يتلف القاطع الكهربائي الذي يستخدم في تشغيل المسخنات الكهربائية، نتيجة لطول الإستخدام.

خطوات العمل:

١. تأكد من نزع قابس الكهربائي من المصدر.
٢. قم بفك القاطع الكهربائي التالف وتأكد من مواصفاته (٢٢٠ فولت-١٦ أمبير)
٣. ركب الفاطع الجديد وأعد تجميع جسم المدفأة وقم بتجربتها.

ج) تلف الموصلات الكهربائية

تتلف عوازل الموصلات الكهربائية المتصلة بالمسخنات نتيجة لشدة التيار المار بها.

خطوات العمل:

١. تأكد من نزع قابس الكهربائي من المصدر.
٢. قم بفك غطاء المدفأة الخلفي.
٣. حدد الموصلات الكهربائية التالفة.
٤. حضر موصلات جديدة واحرص أن تكون موصلات حرارية خاصة.
٥. قم بتركيب الموصلات الجديدة وأعد تركيب غطاء المدفأة وجرب تشغيلها.

د) عطل المروحة

بعض المدافئ الكهربائية مزودة بمروحة لتسريع عملية التدفئة، وتتعرض هذه المراوح للتلف نتيجة طول الإستخدام وتلف كرسي التحميل الخاصة بها (بيل).\

خطوات العمل:

١. تأكد من نزع قابس الكهربائي من المصدر.
٢. إفحص المروحة ميكانيكيا وكهربائيا وإن كانت بحاجة إلى تزييت المحاور فقم بذلك.

٣. إذا تإكدت أن محرك المروحة معطل فاستبدل المروحة بمروحة جديدة .

٤. قم بتجميع أجزاء المدفأة وجرب تشغيلها .

هـ) عطل في قاطع الأمان

تزود المدافئ الجيدة الصنع بقاطع أمان كهربائي يقوم بفصل التيار الكهربائي عن المدفأة إذا انقلبت خشية حدوث الحرائق .

خطوات العمل:

١. تأكد من نزع قابس الكهربائي من المصدر .

٢. قم بفك غطاء المدفأة .

٣. تتبع الدائرة الكهربائية جيدا .

٤. إستبدل قاطع الأمان الكهربائي إذا تأكدت أن العطل بسببه .

٥. قم بتجميع أجزاء المدفأة وشغلها وجرب عمل قاطع الأمان بشكل سليم .

السلامة المهنية:

إستخدم أدوات معزولة عند صيانة المدفأة الكهربائية .

تمرين	(٧)	مشع الزيت الكهربائي	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١. أن تتعرف على أجزاء هذا النوع من المدافئ ومبدأ عملها .

٢. أن تتقن صيانة هذه المدفأة في حال حدوث عطل فيها .

المعلومات الأساسية:

يعتمد مبدأ عمل مشع الزيت الكهربائي على تسخين الزيت الموجود داخل المشع بواسطة مسخن كهربائي . حيث يعتبر الزيت وسيط التسخين الذي ينقل الحرارة إلى جسم المدفاة وثم إلى الحيز المدفأ، ويمتاز هذا النوع من المدافئ بالمميزات التالية :

١) إيجاد جو صحي مدفأ مريح .

٢) سهولة نقل المشع من مكان لاخر .

٣) سهولة التحكم بدرجة حرارة الحيز .

٤) وجود مروحة في بعض أنواع هذه المشعات مما يزيد من معدل انتقال الحرارة .

المواد اللازمة:

مشع زيت كهربائي

خطوات العمل:

١. أحضر مشع الزيت الكهربائي، وادرس النشرة الفنية الخاصة به وخصوصا الحمل الحراري الذي يغطيه المشع .

٢. إفصل التيار الكهربائي عن المشع .

٣. قم بفك براغي لوحة التحكم .

٤. ادرس التوصيلات الكهربائية لكل من المفاتيح الكهربائية والمسخنات الكهربائية وقاطع الحماية ومنظم درجة حرارة الحيز، وارسم مخططا للدائرة الكهربائية .

٥. قم بفحص صلاحية المسخن الكهربائي بواسطة جهاز الأوم ميتر، واستبدله إن كان تالفا .

٦. تفقد القاطع الكهربائي الرئيسي للمشع واستبدله إن كان تالفا .

٧. تفقد منظم درجة حرارة الحيز الملصق بالمشع، واستبدله إن كان تالفا .

٨. تفقد قاطع الحماية في المشع الكهربائي واستبدله إن كان تالفا .

٩. قم بتفقد المروحة -إن كان المشع مزود بمروحة- كما فعلت في مروحة المدفأة الكهربائية العادية .

ملاحظات:

١. مسخن مشع الزيت الكهربائي يشبه إلى حد كبير مسخن جهاز تسخين المياه الكهربائي .

٢. كثيرا ما تتعرض نقاط التوصيل في القاطع الكهربائي الرئيسي للمشع ومفتاح التحكم بدرجة حرارة الحيز للتلف بسبب شعدة التيار الكهربائي المار في مسخنات المشع الحراري .

السلامة المهنية:

١. إفصل التيار الكهربائي عن المدفأة عند القيام بأعمال الصيانة .

٢. إستخدم عدد معزولة عند القيام بأعمال الصيانة . .

تمرين	(٨)	تصنيع مشع الزيت الكهربائي	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١. أن تستوعب بشكل كافي مبدأ عمل مدفأة الزيت الكهربائية .

٢. أن تحاول ابتكار تطبيقات أخرى تعتمد على نفس مبدأ العمل .

المعلومات الأساسية:

يصنع المشع في هذا النوع من المدافئ من صفائح الصاج . ويمكن إستغلال مشع صاج من النوع الذي يستخدم في التدفئة بواسطة الماء الساخن لعمل المشع الكهربائي .

المواد اللازمة:

١. مشع صاج من النوع المستخدم في التدفئة بالماء الساخن .

٢. مسخن كهربائي من النوع المستخدم في تسخين الماء بقدرة ٢ كيلوواط .

٣. مفاتيح كهربائية مفردة .

٤. علبة مفاتيح كهربائية .

٥. مفتاح كهربائي .

٦. منظم درجة حرارة الحيز .

٧. زيت معدني .

خطوات العمل:

١. أحضر مشع الصاج وأغلق الفتحتين العلويتين وإحدى الفتحتين السفليتين بشكل جيد .

٢. إملأ المشع بالزيت المعدني من الفتحة الرابعة إلى ثلثيه .

٣. ركب المسخن الكهربائي واستخدم مانع التسرب يشكل جيد .

٤. قم بتوصيل الأسلاك الكهربائية للمسخن مع القاطع الكهربائي ومنظم درجة حرارة الحيزعلى التوالي .

٥. أغلق علبة المفاتيح وقم بتجربة المشع .

ملاحظة:

تستطيع إضافة لمبة إشارة للإستدلال على عمل المسخن .

السلامة المهنية:

١ . تأكد من فصل التيار الكهربائي أثناء توصيل الأسلاك الكهربائية .

٢ . تأكد من كون الأسلاك الكهربائية معزولة بشكل جيد .

الوحدة

٢



تنظيف المداخن

تمرين	(١)	تنظيف المداخن	٢٠حصة

معلومات أساسية:

هنالك عدة طرق متّبعة في تنظيف المداخن من الداخل وإزالة الترسبات الكربونية والحامضية الناتجة عن مرور غازات الإحتراق في المدخنة، ومنها :

١ التنظيف بواسطة الفراشي المعدنية أو البلاستيكية الدائرية الشكل، وهذه الطريقة تستخدم لتنظيف المداخن دائرية المقطع .

٢ التنظيف بواسطة الفراشي المعدنية أو البلاستيكية الرباعية الشكل، وتستخدم لتنظيف المداخن المصنوعة من الطوب الناري .

٣ التنظيف بطريقة الشفط بواسطة (المكنسة) الكهربائية، وتستخدم لجميع أنواع المداخن .

٤ التنظيف بواسطة الفراشي المعدنية والموصولة بحبل معدني (cable) .

٥ التنظيف بواسطة الرؤوس الدوّارة والموصولة بوصلات معدنية مرنة، والتي تعمل بواسطة محرك كهربائي .

الهدف

اتقان عملية تنظيف أنواع مختلفة من المداخن بالطرق والأدوات المتاحة .

السلامة المهنية:

قبل البدء بعملية تنظيف المداخن بجميع الطرق السابقة، يجب ارتداء الملابس الواقية والقفّازات الملائمة، وكمّامة لمنع استنشاق الغبار الكربوني .

أولاً : تنظيف المداخن بواسطة الفراشي الدائرية المقطع

المواد اللازمة:

١ فرشاة معدنية أو بلاستيكية بقطر مناسب لقطر المدخنة .

٢ سلك معدني أو حبل عادي .

٣ كيس بلاستيكي .

٤ ثقّالة معدنية كروية أو قرص معدني بقطر مناسب .

ويبين الشكل التالي بعض هذه الأدوات .

خطوات العمل:

١ ثبّت كيس من البلاستيك على باب تنظيف المدخنة .

٢ اختر الفرشاة الملائمة لقطر المدحنة المراد تنظيفها .

٣ صل الحبل المعدني أو العادي بحيث تكون الثقّالة الكروية أو القرص المعدني من الأسفل، واربطه بالفرشاة جيدا بحيث يكون طول الحبل مناسباً لارتفاع المدختة ، مراعياً زيادة طول إضافي لتتمكن من الإمساك به .

٤ أمسك بطرف الثقّالة وابدأ بتنزيلها مسافة أولية من أعلى نقطة بالمدخنة وارفع ثانيةً، ثم نزّل أكثر وارفع وهكذا حتى تصل الى أدنى نقطة بالمدخنة .

ملاحظة :

أثناء هذه العملية تعمل الثقّالة على وضع الفرشاة الدائرية في مركز المدخنة وتسهل نزولها بقوة الى الأسفل، كما وأن الفرشاة تبدأ بحف الجوانب الداخلية للمدخنة وتنظيفها مما هو عالق عليها من ترسبات كربونية وحامضية، وهكذا تتساقط الأوساخ والبقايا وتتجمّع داخل الكيس البلاستيكي في أسفل المدخنة، للمحافظة على النظافة في غرفة المرجل ولجمع السناج (الهباب) الأسود الذي يجب التخلص منه يطريقة ملائمة لكي لا نلوث البيئة المحيطة .

٥ بعد أن تنتهي من عملية التنظيف قم بسحب الحبل والفرشاة والثقّالة ونظّفها مما علق بها من الأوساخ .

ثانياً : تنظيف المداخن بواسطة الفراشي الرباعيّة المقطع

المواد اللازمة:

١ فرشاة معدنية أو بلاستيكية بأبعاد مناسبة للمدخنة .

٢ وصلات مرنة توصل مع الفرشاة .

٣ كيس بلاستيكي .

خطوات العمل:

اتبع نفس الخطوات المتبعة بالطريقة السابقة، واستبدل الفرشاة الرباعية بالفرشاة الدائرية .

ثالثاً : تنظيف المداخن بواسطة سحب الهواء

المواد اللازمة:

١ مكنسة كهربائية .

خطوات العمل:

١ صل المكنسة الكهربائية بالتيار الكهربائي .

٢ ضع خرطوم شفّاطة الهواء على باب المدخنة وقم بشفط بقايا الإحتراق من المدخنة .

ملاحظة :

هذه الطريقة عملية إلا أنها قليلة الإستخدام نظرا لارتفاع تمن المكنسة الكهربائية، وتستخدم للتنظيف في الأغراض الصناعية لتنظيف المراجل ومداخنها، وتوجد أحجام من هذه المكانس الكهربائية بقدرات مختلفة .

رابعاً : تنظيف المداخن بواسطة الفراشي المعدنية أو البلاستيكية والموصولة بوصلات معدنية

المواد اللازمة:

١ – فرشاة معدنية أو بلاستيكية بقطر مناسب لقطر المدخنة .

٢ – وصلات معدنية .

٣ – كيس بلاستيكي .

خطوات العمل:

١ ثبّت كيس من البلاستيك على باب تنظيف المدحنة .

٢ اختر الفرشاة الملائمة لقطر المدحنة المراد تنظيفها .

٣ إبدأ بعملية التنظيف من أعلى المدخنة، وافرك الجدران الداخلية للمدخنة بالفرشاة المتصلة بالوصلات التي يمكن استخدام أكثر من واحدة معاً، حسب طول المدخنة .

٤ اجمع البقايا الكربونية المتساقطة بواسطة الكيس البلاستيكي المثبت على باب فتحة التنظيف .

خامساً : تنظيف المداخن بواسطة الفراشي الرؤوس الدوّارة

المواد اللازمة:

١ – كيس بلاستيكي .

٢ – رأس دوّار بقطر مناسب .

٣ – نابض طويل (زمبرك) .

٤ – محرك كهربائي .

خطوات العمل:

١ ركّب الرأس الدوّار على طرف النابض الذي يبلغ طوله لغاية ١٥ متراً يربط بمحرك كهربائي من خلال خرطوم بلاستيكي . (العدد المستعملة تشبه ماكنة تنظيف المجاري الكهربائية) .

٢ ضع الرأس الدوّار في المدخنة وشغّل المحرك، حيث يبدأ الرأس الدوّار بالدوران والدخول في المدخنة منظفاً جدرانها الداخلية، ويتم جمع بقايا الإحتراق في الكيس البلاستيكي المثبت على باب التنظيف .

ملاحظة :

توجد مجموعات من الرؤوس الدوّارة المستعملة في التنظيف تتراوح أقطارها من ١٥٠ الى ٤٠٠ ملم .

معلومات أساسية:

يتم التعرف على التشقّقات أو التصدعات في المداخن بطرق سهلة منها :

اذا كان هناك تصدّع في جدران المدخنة المصنوعة من الطوب الناري والطوب الإسمنتي، يتسرب الدخان من جوانب المدخنة ، مما يؤثّر على عمل المرجل وكذلك على سحب المدخنة المطلوب .

أهداف:

١ التعرّف على الكسر واتشققات في المداخن .

٢ إصلاح التشققات والكسر في المداخن .

أولاً : إصلاح التشقّق

المواد اللازمة:

٥ خلطة اسمنتية .

٦ ترابة نارية وماء الزجاج (تباع الترابة النارية وماء الزجاج كل على حدة، وتنتج بعض الشركات هذا الخليط جاهز للاستعمال بعد خلطها بقليل من الماء العادي، ولا تجف هذه الخلطة إلا بعد تعرضها للحرارة) .

٧ وعاء لعمل الخلطة الإسمنية .

٨ صاج ومرابط .

خطوات العمل:

٦ اذا كانت المدخنة مبنية من الطوب الناري ومغلّفة بالطوب الإسمنتي، فإنك تستطيع إصلاح التشقّق الخارجي الحاصل بالغلاف بأن تحدّد مكان التشقّق وتحفر حوله بميلان خفيف . بعد ذلك تحضّر خلطة إسمنتية من الإسمنت والرمل الناعم ينسبة ١ : ٤ على الأقل وتعبىء مكان التشقّق والمجرى المحفور حوله جيداً، بعد رش المكان المراد اصلاحه بالماء أولا .

٧ إذا كانت المدخنة مبنية من الأنابيب الإسمنتية أو الإسبستية (رغم حظر استخدامها) ومغلّفة بجدار من الطوب الإسمنتي، وكان التشقّق في الجدار الخارجي للمدخنة، فإنّك تتّبع نفس الخطوات المذكورة سابقاً .

٨ إذا كانت المدخنة مبنية فقط من الأنابيب الإسمنتية أو الإسبستية وموضوعة في المناور فإنه من السهل إجراء عملية الإصلاح بعد تحديد مكان التشقّق باستخدام خلطة إسمنتية على السطح الخارجي. في بعض الأحيان يمكنك معالجة هذا النوع من المداخن بوضع حلقات من الصاج تلف حول المحيط الخارجي للمدخنة وتشد بواسطة مرابط مناسبة لقطر المدخنة.

٩ إذا كانت المدخنة مصنوعة من الصاج، فيجب أن يقوم الفنيّ بتغيير الجزء التالف واصلاح الخلل.

السلامة المهنية:

قد يلزم أحياناً استخدام السلالم للوصول الى موضع التشقّق أو الكسر في المدخنة، وهنا يجب أخذ شروط السلامة والأمن بعين الإعتبار، حتى تتمكن من العمل بحرية وبدون خوف من السقوط. وخاصّةعند استخدام سلّم الحبل حيث يتوجّب على العامل ربط نفسه بحزام أمان بحبل ويربط الطرف الآخر بسلّم الحبل.

نسخة أولية
DRAFT

الوحدة
٣



الـــحـــارقـــات

تمرين	(١)	التعرف على أجزاء حارقة الوقود السائل	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على الأجزاء والدوائر التي تتكون منها الحارقة .

٢ أن يميز الطالب عمل كل دائرة من دوائر الحارقة .

المعلومات الأساسية:

تتكون حارقة الوقود السائل من ثلاث دوائر رئيسية وهي دائرة الوقود، دائرة الهواء، دائرة الشرارة .

تنبيه : ينزع المعلم صندوق الضوابط عن الحارقة ويحتفظ به في هذه المرحلة .

المواد اللازمة:

حارقة وقود سائل .

خطوات العمل:

١ ضع حارقة الوقود السائل على طاولة العمل .

٢ تتبع دائرة الوقود المكونة من خراطيم الوقود السائل، مضخة الوقود، الصمام الكهرومغناطيسي، انبوبة نقل الوقود إلى الفالة، المسخن الكهربائي للوقود (إن وجد)، وفالة الوقود .

٣ ارسم مخططاً لدائرة الوقود في دفتر التدريب .

٤ تتبع دائرة الهواء المكونة من بوابة ادخال الهواء إلى الحارقة، منظم ضبط كمية الهواء الداخل إلى الحارقة، فراشة المروحة، وزعانف توجيه الهواء .

٥ ارسم مخططاً لدائرة الهواء في دفتر التدريب .

٦ تتبع دائرة الشراره في الحارقة والمكونة من محول الشرارة أقطاب الشرارة حامل أقطاب الشرارة والموصلات بين المحول وأقطاب الشرارة .

٧ أرسم مخططاً لدائرة الشرار في دفتر التدريب .

٨ تعرف إلى محرك الحارقة وادرس لوحة التعليمات الخاصة به . دون في دفتر التدريب المواصفات التالية :

١ فرق الجهد الذي يعمل عليه المحرك .

٢ عدد دورات المحرك في الدقيقة .

٣ قدرة المحرك الكهربائي .

تنبيه:

بعض الحارقات المستوردة تعمل على ١١٠ فولت مما يستدعي تركيب محول كهربائي خاص .

٩ تعرف إلى الوصلة المرنة(Coupling) بين مضخم الوقود ومحود المحرك الكهربائي .

١٠ جمّع أجزاء الحارقة ونظف مكان العمل .

تمرين (٢) تشغيل وصيانة دائرة الوقود في حارقة الوقود السائل. ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب تشغيل دائرة الوقود السائل .

٢ أن يصبح الطالب قادراً على صيانة واستبدال القطع التالفة في دائرة الوقود السائل .

المعلومات الأساسية:

في هذه المرحلة يقوم الطالب بفك أجزاء دائرة الوقود السائل ، ويميز مواصفات كل منها ، ويقارن بين أجزاء دوائر الوقود في أنواع مختلفة من الحارقات .

المواد اللازمة:

١ حارقة وقود سائل .

٢ وعاء يحتوى على ١٠ لتر وقود سائل (سولر) .

خطوات العمل:

١ ضع حارقة الوقود السائل على طاولة العمل .

٢ قم بفك خراطيم الوقود السائل التي توصل مضخة الحارقة مع مصدر الوقود المثبت في أرضية مكان المرجل .

٣ تفقد صلاحية الوقود من التشقق .

٤ قم بفك مضخة الوقود السائل عن الحارقة (في بعض الحارقات الحديثة تثبّت بواسطة برغي سداسي عدد (٢) وفي معظم الحارقات الحديثة بواسطة برغي ألن سداسي داخلي عدد (٣) .

٥ ارفع الوصلة المرنة التي تصل عمود الدوران في المضخة مع محور المحرك .

٦ تعرف جيداً إلى مكان اتصال هذه الوصلة مع مضخة الوقود وكذلك مكان اتصال الوصلة مع عمود دوران المحرك . وميز نقطة الضعف في هذه الوصلة التي هي بمثابة صمام أمان يقوم بحماية محرك الحارقة من التلف إذا حصل خلل ميكانيكي في مضخة الوقود .

٧ قم بلف عمود دوران مضخة الوقود بأصابعك ، فإذا كان دورانها سهلاً فهي جيدة ، وإن كان دورانها صعباً ، فم بوضع قطعة قماش سميكة على طرف محور الدوران ، وأمسك طرف المحور بزرادية الكبس بلطف وقم بلف عمود الدوران فقد يصبح الدوران سهلاً بعد عدة لفات .

وتذكر أن أجزاء مضخة الوقود الداخلية تتماسك أحياناً خاصة إذا احتوى الوقود على بعض قطرات الماء، أو إذا أهملت الحارقة وتركت دون استخدام لفترة طويلة .

٨ إذا وجدت أن محور الدوران غير قابل للحركة . أخبر معلمك ولا تقم بفك أجزاء المضخة لوحدك فإن أجزاءها دقيقة، وثمنها مرتفع . وإعادة تجميعها وضبط عيارها في غاية الصعوبة .

٩ تعرف على الصمام الكهرومغناطيسي المركب على خط خروج الوقود السائل من المضخة وهناك ثلاثة أنواع من هذه الصمامات :

١ – صمام داخل مضخة الوقود كالمبين في الشكل، وهذا النوع نادر الوجود .

٢– صمام يركب منفصلاً عن المضخة وهذا أيضاً قليل الانتشار، كما في الشكل .

٣– الصمام الذي يركب فوق المضخة مباشرة، كما في الشكل .

وتذكر أن بعض المضخات يركب عليها صمامين من هذا النوع، كما في الشكل .

١٠ افحص ملف الصمام بواسطة جهاز الأوم ميتر، فإذا وجدت اتصال(مقاومة) فهذا يدل أنه صالح كهربائياً وإذا كان الملف تالفاً أخبر معلمك ليتأكد من ذلك .

١١ ادرس المواصفات الكهربائية للصمام الكهرومغناطيسي، وإن كان يعمل على جهد مقداره ٢٢٠ فولت، قم بوصله بطريقة سليمة بمصدر التيار الكهربائي لفترة زمنية قصيرة جداً، فإن مكان صالحاً فسيتحول الملف إلى مغناطيسي يجذب أية قطعة حديد تقربها منه كمفك البراغي .

٢١ قم بفك الجزء الميكانيكي من الصمام الكهربائي بحذر شديد، ولا تقم بذلك دون وجود المعلم، فإن أجزاء الصمام الميكانيكية قد تسقط منك وتفقدها بسبب وجود نابض صغير داخل الصمام كما أنها تتكون من أجزاء دقيقة .

(الصمام الكهرومغناطيسي الخاص بالحارقة، يشبه إلى حد كبير الصمام الموجود في غسالة الملابس وهو واسعه الانتشار، ويمكن إجراء التجارب عليه) .

١٣ تفقد المسخن الكهربائي (إن وجد على الحارقة) وادرس مواصفاته جيداً . مقدار الجهد الذي يعمل عليه وقدرته بالواط .

تحذير :

يعمل المسخن الكهربائي ضمن دوائر منظم الحارقة وقد يعمل على جهد كهربائي منخفض ٤٢ أو ٢١ فولت في بعض الأنواع) .

١٤ قم بفك فالة الحارقة باستخدام مفتاح بوكس خاص بها . في نفس الوقت الذي تمسك فيها الأنبوبة الحاملة للفالة بمفتاح شق عكس اتجاه الفك حتى لا تتسبب في تلف أنبوبة الوقود القادمة من المضخة والتوائها .

١٥ ادرس مواصفات فالة الحارقة ودون ذلك في دفتر التدريب لتقارن بين هذه المواصفات ومواصفات فالات أخرى على حارقات متعددة ككمية الضخ وزاوية الرش .

١٦ نظف مصفاة فالة الاحتراق من الخارج جيداً إن كانت متسخة ولا تقم بفك أجزائها الداخلية .

(سنعرض تمرين خاص للتعرف على أجزاء الفالة الداخلية) .

١٧ اعد أجزاء دائرة الوقود كل إلى مكانه بدقة .

١٨ أدخل خراطيم الوقود داخل وعاء الوقود السائل .

١٩ قم بتشغيل محرك الحارقة ثم أخرج الهواء من فتحة إخراج الهواء في المضخة حتى يخرج بعض الوقود من فتحة الهواء ثم أغلق الفتحة جيداً .

٢٠ راقب خروج الوقود السائل المزود من الفالة وميز نوع مخروط الرش وزاوية الرش .

٢١ أعد كل من أجزاء الحارقة والعدد التي استخدمتها نظيفة إلى أماكنها .

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على الأجزاء الداخلية التي تتكون منها المضخة .

٢ أن يتقن الطالب تنظيف وصيانة مضخة الوقود السائل في الحارقة .

المعلومات الأساسية:

تعتبر مضخة الوقود السائل في الحارقة من الأجزاء الحساسة التي تحتاج إلى ضبط ومعايرة، وهي تحتوي على أجزاء يمكن صيانتها من قبل المبتديء، وأجزاء أخرى بحاجة إلى فني ماهر متخصص، ومعظم المضخات لا تحتاج إلى صيانة لسنوات طويلة جداً، ويعتبر أكثر أجزاء المضخمة حساسية منظم ضغط الوقود، إذ يقوم بتزويد الوقود للفالة، حيث يحتوي على قطع صغيرة ونوابض (زنبركات) متعددة، ويحتاج ضغط الوقود إلى معايرة بعد إجراء أي تعديل في مضخة الوقود .

المواد اللازمة : مضخة وقود للحارقة .

خطوات العمل:

١ ضع حارقة الوقود السائل على طاولة العمل .

٢ قم بفك براغي غطاء المضخة بدقة، وانتبه جيداً إلى مانع التسرب تحت الغطاء .

٣ أخرج مصفي الوقود في المضخمة (مصفي الوقود مكون من شبك ناعم منخلي دقيق) ونظفه جيداً داخل وعاء يحتوي على بعض الوقود السائل ولا تستعمل مذيبات الدهان مثل (التنر) .

٤ تذكر أن وجود أوساخ كثيرة في المصفي يدل على عدم تركيب المصفي الرئيسي، المبين في الشكل على خط دخول المضخمة، مما يجعل جميع الرواسب تتجمع داخل المضخمة .

٥ قم بتفكيك مضخة وقود قديمة، وتعرف على الأجزاء الداخلية فيها، وخاصة المسننات المبينة في الشكل .

٦ قم بفك أجزاء منظم الضغط بحضور المعلم وتعرف على مبدأ عمله .

٧ أعد تركيب أجزاء المصخمة إلى مكانها .

تمرين (٤) تحويل مضخة وقود حارقة بنظام خط راجع إلى آخر بدون راجع. ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يميز الطالب مضخمة الوقود ذات خط الراجع إلى الخزان .

٢ أن يتقن الطالب تحويل مضخمة الوقود من ذات خط الراجع إلى ذات الراجع الداخلي .

المعلومات الأساسية:

إن معظم مضخات الوقود في الحارقات لها مدخل يشار إليه بالسهم وخط راجع إلى خزان الوقود مشار إليه بالسهم هذا بالإضافة إلى الخط الذي يزود فاله الاحتراق، وتقوم بعض الشركات بوضع سدة صغيرة هي عبارة عن برغي سداسي داخلي A...K داخل كيس صغير ملصق على مضخمة الحارقة . فإذا وضعنا هذه السدة في مكانها داخل المضخمة كما في الشكل تصبح المضخمة ليست بحاجة إلى توصيل خط راجع إليها .

المواد اللازمة : مضخمة وقود حارقة .

خطوات العمل:

١ أحضر مضخمة حارقة الوقود على طاولة العمل .

٢ أنظر جيداً داخل فتحات الدخول والخروج في المضخمة .

٣ أدخل مفتاح سداسي داخلي (Alen xey) مقاس ٤ ملم داخل الفتحة وقم بإخراج السدة، كما في الشكل .

٤ قم بتجربة دائرة الوقود بمعزل عن بقية أجزاء الحارقة على المضخمة ذات الراجع والمضخم بدون راجع قبل إخراج السدة وبعدها .

٥ أعد أجزاء المضخمة إلى مكانها ونظف مكان العمل .

الأهداف:

١ أن يعرف الطالب القيمة المناسبة لضغط الوقود داخل الحارقة .

٢ أن يتقن الطالب معايرة ضغط الوقود لمضخمة الحارقة وفق النشرة الفنية .

المعلومات الأساسية:

تحتاج مضخمة الوقود السائل في الحارقة إلى معايرة دقيقة حسب المواصفات التي تحددها الشركة الصانعة ، وقد كانت الحارقات سابقاً تعاير على ضغط مقداره ٧ بار أي ما يعادل ١٠٠ باوند/ انش٢ ، وأما الحارقات الحديثة فمعظمها يعاير على ضغط مقداره ١٠-١٢بار ، وإذا انخفض قليلاً عن هذه القيمة فإن الحارقة لا تعمل .

المواد اللازمة:

خطوات العمل:

١ حارقة وقود سائل في وضع التشغيل ، (ويمكن عمل ترتيب خاص لهذا الهدف بمساعدة المعلم) ، كما في الشكل .

٢ ثبت مقياس ضغط الوقود السائل المناسب لسن فتحة القياس بعد وضع مانع التسرب في فتحة المضخمة وهي فتحة إخراج الهواء من المضخمة .

٣ قم بتشغيل دائرة الوقود بشكل منفصل من غير صندوق الضوابط خوفاً من اشتعال الوقود .

٤ راقب مقياس الضغط جيداً وخلال ذلك ضع مفك صغير أو مفتاح مناسب داخل برغي المعيارة وحركة دورة أو دورتين إلى اليمين ، ومثلها إلى اليسار لضبط قيمة الضغط عند ١٢ بار .

٥ قم بفك مقياس الضغط بعد ايقاف محرك الحارقة .

٦ أعد مقياس الضغط نظيفاً إلى مكانه وأعد تجمع وإغلاق مضخمة الحارقة .

نشاط:

قم بتغير فالة الاحتراق في الحارقة إلى مقاس كبير .

فمثلاً إذا كانت الفاله الأولى تقوم برش ١ جالون/ الساعة استبدلها بفاله تقوم برش ٤ جالون الساعة .

هل يتغير ضغط الوقود في المضخمة؟

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على الأجزاء المكونة لفالة الوقود السائل .

٢ أن يتقن الطالب تنظيف وصيانة واستبدال فالة الوقود السائل .

المعلومات الأساسية:

تتكون فالة الوقود السائل من الأجزاء المبينة في الشكل . وغالباً ما تستبدل فالة الاحتراق ، إذا تسببت الأوساخ في إغلاق مجاري الوقود الداخلية ، ويمكن أن تخدم فالة الحارقة عشرات السنين إذا احتوت دائرة الوقود على مصفي رئيسي على خزان الوقود ومصفي آخر قبل الحارقة ، بالإضافة إلى مصفي مضخمة الوقود ومصفي الفالة نفسه . الأمر الذي يمنع وصول الأوساخ إلى الحارقه ، وينصح أن يرتفع خط الوقود عن أسفل الخزان ١٠-١٥ سم على الأقل لتجنب سحب مضخة الوقود للشوائب المترسبة في قاع الخزان .

المواد اللازمة:

فالة وقود سائل .

خطوات العمل:

١ قم بفك مصفي الوقود السائل الموجود على الفالة ، والمصفي عادة من النوع الصلب المسامي أو من النوع الشبكي .

٢ أدخل المفتاح المناسب إلى داخل الفالة من الخلف .

٣ قم بفك أجزاء فالة الاحتراق بعد تثبيت الفالة بمفتاح خاص أو على ملزمة العمل بشكل دقيق حتى لا تتلف الفالة .

٤ تفقد فتحة خروج الوقود السائل ومجاري توصيل الوقود داخل الفالة ونظفها .

٥ أعد تجميع الفالة بشكل جيد .

تمرين (٧) تشغيل وصيانة دائرة الهواء في حارقة الوقود السائل. ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على أجزاء دائرة الهواء في حارقة الوقود السائل .

٢ أن يتقن الطالب صيانة واستبدال أجزاء دائرة الهواء في الحارقة .

المعلومات الأساسية:

تشابه عناصر دائرة الهواء في الحارقات، فكما أسلفنا في تمرين رقم (١) تتكون من مدخل الهواء، ومنظم كمية الهواء وزعانف توجيه الهواء وفراشي المروحة، ومنظم كمية الهواءمن حيث كونه يدوياً، أو آلياً، أو هيدروليكياً .

المواد اللازمة:

حارقة الوقود السائل .

خطوات العمل:

١ ضع حارقة الوقود السائل على طاولة العمل .

٢ فك الغطاء الخارجي للحارقة .

٣ افصل الأسلاك الكهربائية للمحرك من قاعدة صندوق الضوابط .

٤ قم بفك البراعي الخاصة بالمحرك الكهربائي .

٥ اسحب المحرك الكهربائي برفق من مكانه (ستجد أن المروحة خرجت مع المحرك الكهربائي، لأن مروحة الهواء مثبتة على عمود دوران المحرك بواسطة برغي سداسي داخلي (في معظم أنواع الحارقات) .

٦ تعرف على نوع فراشي المروحة، ستجد أنها من نوع ذات الزعانف وكذلك فهي من النوع الطارد عن المركز (تذكر اتجاه فراش المروحة : أمامي، خلفي، عمودي) .

٧ تجنب تشغيل المحرك في هذه المرحلة، حيث أن الهواء الناتج عن التشغيل سيعرضك لمخاطر، وقد لا تستيطع السيطرة على المحرك .

٨ قم بفك فراش المروحة واستخدام مفتاح سداسي ذو ذراع طويل، أدخل طرف المفتاح في الفتحة الخاصة المعدة لذلك في إحدى زعانف المروحة المقابلة لبرغي التثبيت . ولا تستخدم القوة عند إخراج الفراش من عمود المحرك، وإن استعصى عليك الأمر قم برش منطقة اتصال الفراش بعمود المحرك بزيت مزيل الصدأ .

(لاحظ المسافة بين سطح فراش المروحة الخلفي وسطح المحرك ودون ذلك في دفتر ملاحظاتك إن التصاق فراش المروحة بجسم المحرك يسبب إعاقة حركة المحرك، ويصدر أصواتاً مزعجة. وإن إبعاد الفراش أكثر من اللازم سيجعل سطح المروحة الأمامي يحتك بجسم الحارقة من الداخل.

٩ تمعن جيداً في زعانف فراش المروحة ستجد أن بعضها مثقب في أكثر من مكان وذلك للتخفيف من وزنها، وستجد أن بعضها مضافاً إليه ثقل بسيط على شكل ملقط صغير وذلك لزيادة وزنها، والغرض في الحالتين هو المحافظة على توازن جيد للمروحة عند الدوران.

(أنظر إلى عجلات بعض السيارات ستجد أن ثقلاً رصاصياً صغيراً يضاف إلى بعض العجلات من أجل عملية التوازن (balance).

١٠ إذا وجدت أن بعض زعانف الفراش مكسوراً قم باستبدال الفراش، وتذكر أن إزالة الفراش المكسور وتشغيل المروحة يُسبب عدم الاتزان وقد يتسبب في تلف محور المحرك مع الزمن.

١١ تمعن في مكان تركيب الوصلة المرنة التي تصل محور المحرك مع مضخة الوقود والتي سبق الحديث عنها.

١٢ قم بفك انبوبة الوقود السائل المعدنية والتي توصل الوقود إلى الفالة، والتي تحمل أيضاً قضبان الشرارة وقرص توجيه الهواء، وإذا كان قرص توجيه الهواء متسخاً قم بإخراجه بحذر شديد خشية ايذاء قضبان الشرارة، ونظفه جيداً مع ملاحظة الأبعاد والمسافات المثبت عليها ودون ذلك في دفترك لتعيده إلى نفس الموضع.

١٣ – قم بفرك قرص توجيه الهواء بواسطة فرشاة السلك اليدوية وحافظ على الأسلاك الحاملة للقرص أثناء عملية التنظيف. وتأكد من تنظيف جميع مجاري خروج الهواء بواسطة نصلة منشار قديمة أو مفك صغير.

١٤ قارن بين تصميم قرص التوجيه الذي أمامك وبين أقراص أخرى على حارقات مختلفة.

١٥ أعد تجميع أجزاء دائرة الهواء بكل دقة وعناية، وقبل تشغيل المحرك كهربائياً قم بلف الفراش بيدك لتتأكد أن تجميعك سليماً.

تمرين (٨) معايرة كمية الهواء اللازمة للاحتراق في حارقة الوقود السائل. ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب معايرة كمية الهواء اللازمة للاحتراق .

٢ أن يتعرف الطالب على منظمات كمية الهواء اللازمة للاحتراق .

المعلومات الأساسية:

هناك ثلاثة أنواع من منظمات كمية الهواء الداخل إلى الحارقة منها : ١- اليدوي ٢- الآلي ٣- الهيدروليكي .

المواد اللازمة:

١ حارقة وقود سائل عادية (ذات فالة واحدة) .

٢ حارقة وقود سائل ذات فالتين ومنظم هواء ذو محرك كهربائي .

٣ حارقة وقود سائل ذات فالتين ومنظم هواء هيدروليكي .

خطوات العمل:

١ قم بوضع حارقة الوقود ا لسائل العادية ذات الفالة الواحدة على طاولة العمل أو على منصة التجارب الخاصة بالحارقات .

٢ تعرف على بوابة ادخال الهواء إلى الحارقة ، قارن هذه البوابة مع غيرها في حارقات أخرى وتأكد أن مبدأ العمل واحد ولو اختلف التصميم ، فبعضها بوابة عادية ، وبعضها على شكل قرص مدرج وبعضها داخلية تتحرك بواسطة برغي خاص مع مؤشر مرقم .

٣ قم بفك برغي تثبت بوابة الهواء وحركها بيدك في الاتجاهين .

٤ ثبت بوابة الهواء في الوضع الذي كانت عليه وسجل ذلك في دفتر التدريب .

٥ استبدل الحارقة الأولى بالحارقة ذات الفالين والمنظم ذو المحرك الكهربائي .

٦ تمعن جيداً في مسافة البوابة الأولى واعلم أن هذه المسافة تمرر من الهواء ما يكفي لاحتراق كمية الوقود التي تعطيها الفالة الأولى .

ملاحظة:

ملاحظة :

١ – بعد وقت قصير من اشتعال الحارقة يصدر الأمر من صندوق الضوابط بتشغيل الفالة الثانية حيث يصل التيار الكهربائي إلى منظم كمية الهواء الكهربائي الذي يتحرك مسافة كافية لإدخال كمية هواء مناسبة للفالة الثانية .

٢–إن عملية معايرة منظم الهواء الكهربائي عملية صعبة ودقيقة وتعتمد على مفاتيح كهربائية حساسة داخل المنظم (Mi s) ، وإن درجات المعايرة تختلف في الحارقة عن الأخرى من نفس الطراز حسب كمية الوقود التي تمررها الفالة .

٧ استبدل حارقة الوقود ذات الفالتين والمحرك الكهربائي بالحارقة ذات المنظم الهيدروليكي (إن وجدت) .

٨ قم بمعايرة فتحة المنظم الأولى وهي التي تسمح ما يكفي لإشعال الحارقة في مرحلتها الأولى أي عند اشتعال الفالة الأولى ودون المقاس في دفترك .

٩ قم بتشغيل الحارقة وانظر إلى بوابة إدخال الهواء عندما يصدر الأمر بتشغيل الفالة الثانية ستجد أن المنظم الهيدوليكي يدفع ذراعاً لمسافة كافية لتحريك البوابة مسافة إضافية عن المسافة المخصصة للمرحلة الأولى .

قد تصادف في حياتك العملية أصنافاً كثيرة وطرازات مختلفة، إلا أنها تعاير وفق نفس المبدأ تبعاً والنشرات الفنية للحارقات توضح لك نسبة الهواء اللازمة .

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على الأجزاء المكونة لدائرة الشرارة في الحارقة .

٢ أن يتقن الطالب صيانة واستبدال العناصر التالفة في دائرة الشرارة في الحارقة .

المعلومات الأساسية:

تتكون دائرة الشرارة في الحارقة من العناصر التالية :

١ المحول الكهربائي .

٢ قضبان الشرارة .

٣ الموصلات (الأسلاك الكهربائية) .

المواد اللازمة:

١ حارقة وقود سائل .

٢ محولات شرارة لحارقات مختلفة .

٣ قضان شرارة لأنواع متعددة من الحارقات .

٤ موصلات كهربائية لدائرة الشرارة .

تحذير :

يقوم محول الشرارة في الحارقة برفع الجهد الكهربائي من ٢٢٠ فولت إلى ١٠٠٠٠ فولت وأكثر .

خطوات العمل:

١ ضع حارة الوقود السائل على طاولة العمل أو على منصة التجارب الخاصة بالحارقات .

٢ ارفع الغطاء الخارجي للحارقة وأخرج الأسلاك الخاصة بمحول الشرارة من أماكنها في قاعدة صندوق الضوابط .

٣ قم بوصل أسلاك المحول الكهربائي مع وصلة كهربائية بطريقة سليمة ، واحذر الأسلاك المكشوفة ثم قم بوصل هذه الدائرة مع المصدر الكهربائي المناسب (معظم المحولات الكهربائية تعمل على فرق جهد ٢٢٠ فولت)، وفي حالة كونها تعمل على فرق جهد ١١٠ فولت نستخدم محول خفض من ٢٢٠ -١١٠ فولت ذو قدرة مناسبة) .

٤ إذا كانت عناصر الدائرة سليمة ستسمع صوت أزيز الشرارة المتكونة بين القضبان قليلة .

٥ لا تحاول لمس قضبان الشرارة بيدك أو بواسطة مفك الفحص الكهربائي (Tester) فإن فرق الجهد بين القضبان لا يقل عن عشرة آلاف فولت (١٠٠٠٠ فولت) وإن كان شدة التيار المارة في القضبان .

٦ افصل الدائرة الكهربائية وانظر إلى قضبان الشرارة ولاحظ المسافة بينها ستجد أنها من ٣-٤ ملم .

٧ بعد التأكد من أن الدائرة الكهربائية غير متصلة، باعد بين قضبان الشرارة برفق (باصابعك فقط ودون استخدام زرادية)إلى مسافة ٦ ملم، ستجد أن الشرارة ضعيفة أو مفقودة، ثم قم مرة أخرى بتقليل المسافة إلى ١ ملم، ستجد أن الشرارة المتكونة ضعيفة جداً ولا تكفي لاشعال الوقود المذرر الخارج من فالة الاحتراق .

٨ أعد المسافة بين قضبان الشرارة إلى الحالة التي كانت عليها (٣-٤ ملم)، واضبط حافة القضبان السفلية على مسافة ٨-١٠ ملم عن مركز الفالة وتأكد أن حافة القضبان الأمامية توازن حافة الفالة أو تتأخر عنها مسافة بسيطة جداً وكما يوضح الشكل .

٩ أعد تشغيل دائرة الشرارة بوصلها مع المصدر الكهربائي وتأكد من أن الشرارة الناتجة جيدة .

تحذير :

يعمل محول الشرارة لفترة زمنية قصيرة جداً ولا يستمر في تكوين الشرارة، حيث تفصل الدائرة الكهربائية بعد شعور الخلية الضوئية في الحارقة بوجود اللهب .

الأهداف:

أن يتقن الطالب فحص عناصر دائرة الشرارة في الحارقة، والتأكد من صلاحيتها أو عدم صلاحيتها قبل استبدالها.

معلومات أساسية:

يتكون محول الشرارة من ملفين ابتدائي وثانوي، ويشبه في تكوينه أي محول خفض من النوع الذي يستخدم في أجهزة الراديو. إلا أن هناك أصنافاً من المحولات لا تعتمد على نظام الملفات السلكية كالمحولات ذات الدوائر الألكترونية والتي يعتبر فحصها وإصلاحها من قبل فني التدفئة صعباً، ويفضل الإستعانه في هذه الحالة بفني الالكترونات.

كما أن بعض شركات إنتاج الحارقات قامت بدمج منظم الحارقة (صندوق الضوابط)، ومحول الشرارة الألكتروني في جهاز واحد، وإن تلف أحدهما وجب استبدال الاثنين معاً.

المواد اللازمة:

١ محول شرارة.

٢ قضبان شرارة.

٣ وصلات محول الشرارة.

٤ جهاز فحص (أوميتر).

خطوات العمل:

١ قم بوضع محول الشرارة الخاص بالحارقة على طاولة العمل.

٢ لاحظ نقاط دخول التيار الكهربائي (Input)، ونقاط خروج التيار الكهربائي (out put).

٣ افحص نقطتي دخول التيار الكهربائي بواسطة جهاز الأوميتر، وتأكد أن الملف الابتدائي للمحول متصلاً. أما إذا لم يعط قراءة فإن هذا يدل على تلف المحول، ولكن قبل أن تحكم نهائياً على تلف المحول استبدل جهاز الفحص أو وصلاته أو قم بفحص الموصلات الكهربائية الأخرى للتأكد من صلاحية الجهاز إذا كان استبدال المحول مكلف مادياً.

٤ افحص نقاط خروج التيار الكهربائي بواسطة جهاز الأوميتر، وتأكد من أن الملف الثانوي للمحول متصلاً، وإن كانت النتيجة سلبية، فكرر الخطوات السابقة الذكر.

٥ افحص صلاحية الوصلات الكهربائية بواسطة جهاز الأوميتر واعلم أن هذه الموصلات ذات عزل مضاعف كالتي تستخدم في شمعات الاحتراق في السيارة.

٦ تأكد من صلاحية قضبان الشرارة، وأن الجزء المعدني من قضبان الشرارة نظيف من الرواسب الكربونية، وأن كان عكس ذلك قم بحفه بواسطة ورق زجاج ناعم.

٧ تأكد من صلاحية الجزء العازل في قضبان الشرارة المكون من مادة البورسلاين واعلم أن أي كسر وإن كان بسيطاً يضعف تكون الشرارة.

٨ تأكد من تثبيت الجزء المعدني من قضبان الشرارة مع المادة العازلة وقم بشد الصواميل الخاصة.

ملاحظة :

تقوم بعض الشركات بإنتاج قضبان الشرارة بشكل متلاصق، خاصة في الحارقات البيتية الصغيرة، ويبقى مبدأ العمل متشابهاً.

الأهداف:

١ أن يصبح الطالب قادراً على تركيب صندوق الضوابط للحارقة .

٢ أن يفهم الطالب المخططات الخاصة بصندوق الضوابط .

٣ أن يستطيع الطالب استبدال صندوق الضوابط لحارقة بصندوق ضوابط من نوع آخر .

المعلومات الأساسية:

يقوم صندوق الضوابط (Control Box) بتشغيل وايقاف الحارقة، وفي حال حصول عطل في إحدى الدوائر يقوم بقطع التيار الكهربائي كلياً حتى يتم اصلاح الخلل، كما أن صندوق الضوابط يعطي إشارة تحذير خاصة (Alarm) إذا قام بقطع التيار نتيجة عطل فني، ولكل صندوق ضوابط خلية ضوئية خاصة به، (وهي عبارة عن قاطع كهربائي ضوئي ويكمل عمل دائرة الشرارة)، ومن الممكن أن تتوافق الخلية الضوئية لصندوق ضوابط في حارقة ما مع أنواع أخرى من صناديق الضوابط .

المواد اللازمة : صندوق ضوابط ، خلية ضوئية .

خطوات العمل:

١ قم بدراسة المخطط الخاص بصندوق الضوابط وافهم الرموز الخاصة بكل عنصر من عناصر الحارقة كالمحرك الكهربائي وجهاز الشرارة، والصمام الكهرومغناطيسي، ودائرة الإنذار، والخلية الضوئية، والمسخن الكهربائي . ومدخل التيار الكهربائي، وأماكن تركيب أجهزة التحكم .

٢ قارن بين المخطط الذي بين يديك ومخطط لصندوق ضوابط آخر ستلاحظ اختلافاً كبيراً في نقاط الاتصال مع أن رموز العناصر متشابهة .

تمعن واستنتج ما يلي :

١ هل صندوق الضوابط مكلف بتشغيل صمام الوقود الكهرومغناطيسي؟

٢ هل صندوق الضوابط مكلف بتشغيل صمام وقود كهرومغناطيسي . واحد أو اثنين؟ (إن صندوق الضوابط الذي يركب على حارقة ذات فالتين يختلف عن الذي يركب على حارقة ذات فالة واحدة وإن كانا من نفس ا لمصدر فإن رقم المنتج يختلف) .

٣ هل صندوق الضوابط من النوع المكلف بتشغيل مسخن وقود في الحارقة؟ (إذا كانت الحارقة ذات مسخن وقود فمن الضروري تركيب الصندوق الضوابط الخاص بها) .

٣ قم بإخراج أسلاك عناصر الحارقة من أماكنها، وأعد تركيبها من جديد ولا تقم بتشغيلها كهربائياً إلا بعد موافقة المعلم. (إن أي خلل في التوصيلات الكهربائية يؤدي إلى تلف صندوق الضوابط).

٤ قم بتركيب لمبة إنذار على النقطة الخاصة في صندوق الضوابط أو جرس كهربائي مناسب للتبيه إلى أن عطلاً معيناً حصل لإحدى دوائر الحارقة.

٥ قم بتنظيف الخلية الضوئية من أي رواسب كربونية وضعها في مكانها بلطف ولا تحكم عليها بالتلف بسرعة فإن فحصها بحاجة إلى دقة كبيرة، بل قم بتجريبها على حارقة أخرى.

الأهداف:

١ أن يفهم الطالب طريقة عمل حارقة الوقود الغازي .

٢ أن يقارن الطالب بين حارقة الوقود الغازي وحارقة الوقود السائل ويبين نقاط الاختلاف ونقاط التشابه .

٣ أن يستطيع الطالب تركيب وصيانة حارقة الغاز .

المعلومات الأساسية:

تصنف حارقات الوقود الغازي إلى صنفين :

١ حارقة الوقود ذات الضغط المنخفض : وهي التي تستخدم في السخانات الصغيرة وتشبه في عملها مدفأة الغاز تماماً مع اختلاف في سعة فالات الغاز .

٢ حارقة الوقود ذات الضغط العالي : وهي التي تستخدم في المراجل الكبيرة جداً في المباني كما في بعض مراحل البخار ذات القدرة العالية ، وكذلك في خطوط الإنتاج لمصانع البسكويت والمخابز .

لا تختلف حارقة الوقود الغازي عن حارقة الوقود السائل من ناحية الشكل الخارجي من إنتاج المصنع الواحد وبنفس القدرة سوى أن منظم ضغط الغاز يركب بدلاً من مضخمة الوقود السائل . كما أن مقاس فالة الغاز يكون أقل .

المواد اللازمة:

حارقة وقود غازي .

خطوات العمل:

١ قم بوضع حارقة الوقود الغازي على طاولة العمل أو على منصة التجارب الخاصة بها .

٢ تفحص أجزاءها جيداً وقارن بينها وبين مثيلاتها من حارقات الوقود السائل .

٣ قم بفصل أسلاك دائرة الهواء من أماكنها ، وقم بتشغيل دائرة الهواء بشكل منفرد ، هل لاحظت فروقاً في عناصر دائرة الهواء؟١- منظم دخول الهواء ، نوع الفراشي ، زعانف الهواء .

٤ قم بفصل أسلاك دائرة الشرارة من أماكنها وقم بتشغيل دائرة الشرارة بشكل منفرد ، هل لاحظت فروقاً في عناصر دائرة الشرارة :

أ- المحول الكهربائي ب- قضبان الشرارة جـ- موصلات قضبان الشرارة .

٥ قم بتجميع أجزاء الحارقة جيداً، واربطها بأحكام باسطوانة الغاز بالإستعانة بالمعلم وبعد التأكد من عدم وجود أي تسرب للغاز قم بتجريبها .

ملاحظة :

١- يجب التأكد من أن فاله الحارقه مصممة للغاز الطبيعي المستخرج من باطن الأرض أو للغاز الصناعي المستخرج من عملية . تكرير البترول حيث أن فتحة فالة الغاز الطبيعي تكون أوسع .

٢- إن أي عبث في منظم ضغط الغاز المركب على الحارقة يؤدي إلى تعطل الحارقة، وليس كل فني قادر على اصلاح منظم غاز الحارقة، ومعظم الناس يستبدلونه، وهذا مكلف جداً .

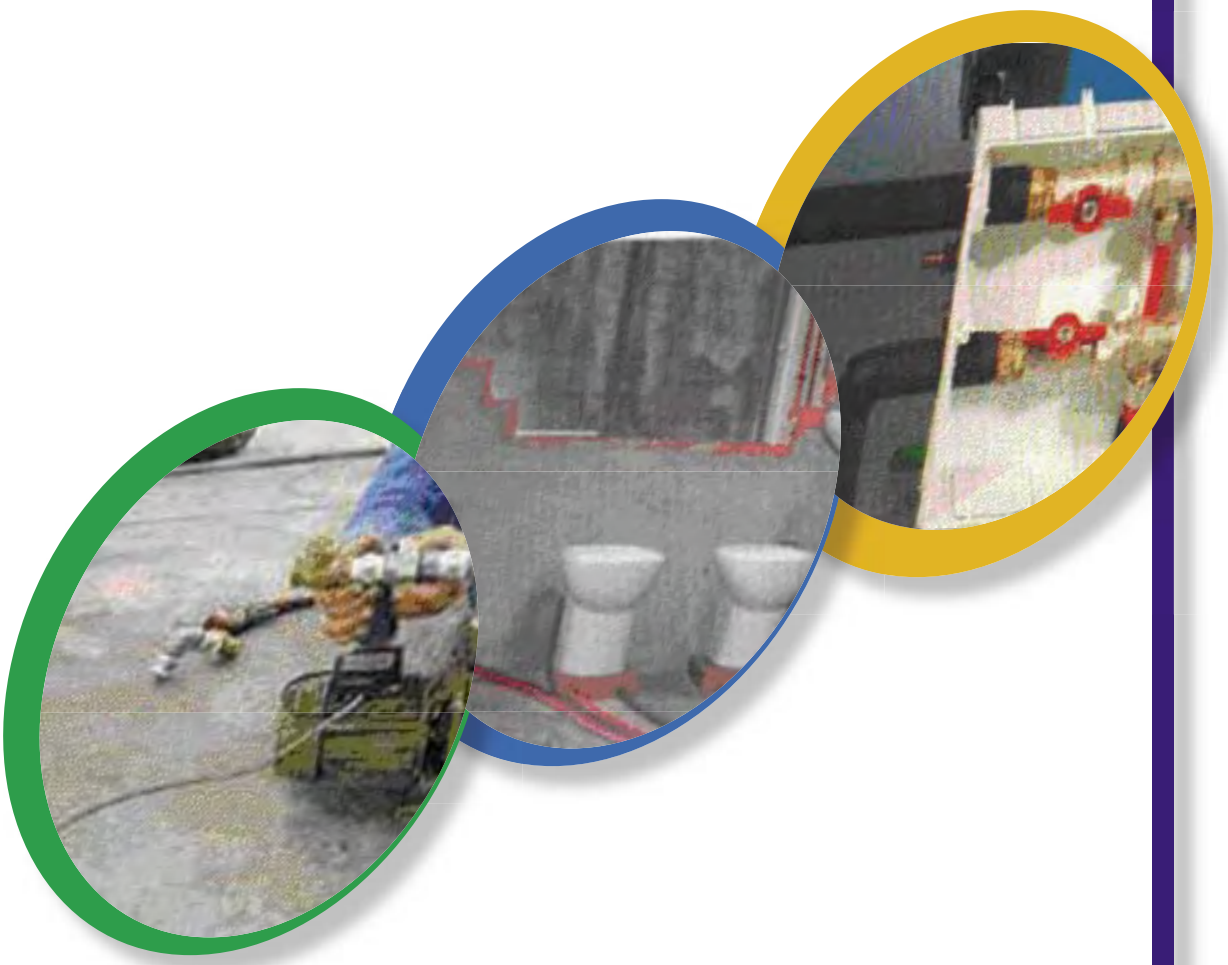
تحذير :

يجب التأكد من عدم تسرب الغاز من خطوط إمداد الحارقة بالغاز .

الوحدة

٤

نسخة أولية
DRAFT



المشعات الحرارية

تمرين	(١)	تجميع مقاطع مشع ألمنيوم	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١ **أن يتقن الطالب تجميع مقاطع المشعات واستبدال المقاطع غير الصالحة باستخدام طقم تجميع المشعات .**

٢ **أن يميّز الملحقات الخاصة بالمشعات ووظيفة كل منها .**

المواد اللازمة:

١ مقاطع ألمنيوم

٢ نبول جمع

٣ موانع تسرب

٤ تنفيسة هواء

٥ سدّات

٦ نقاصات

٧ تفلون

٨ شمسات مشع

خطوات العمل

١ جهّز طاولة العمل وقم بتغطيتها بقطعة قماش كبيرة للمحافظة على مقاطع المشع من الخدش .

٢ قم بتحديد عدد المقاطع المراد جمعها ثم ضعها على طاولة العمل .

٣ قم بوضع مانع التسرب على منتصف نبل الجمع بعد تحديد اتجاه السن (يمين أو يسار)

٤ ثبّت النبل في الفتحة الاولى وقم بلفه دورة كاملة ثمّ كرر العملية في الفتحة الثانية .

٥ قرّب مقاطع المشع المراد تجميعها بشك متطابق مع نبول الجمع .

٦ ادخل مفتاح الجمع من فتحة المقاطع المراد اضافتها حتى يصل الى وسط نبل الجمع .

٧ ضع علامة على مفتاح الجمع لتسهيل تحديد المسافة في الجهة الثانية .

٨ قم بلف النبل تدريجيا " وبالتناوب مع النبل الثاني ، واحرص ان تبقى المسافة بين مجموعتي المقاطع متساوية في كل مراحل التجميع .

٩ كرر نفس الخطوات السابقة لتجميع مقاطع أخرى .

١٠ لاستبدال مقطع مكسور ، قم بتعليم المسافة على مفتاح الجمع ، وقم بلف نبلي الجمع بالتناوب لتجنب كسر مقاطع المشع ، واستمر في ذلك حتى استخراج المقطع أو المقاطع التالفة .

١١ أضف مقطعا " أو مقاطعا " جديدة مكان التالفة وذلك باتباع الخطوات السابقة

١٢ نظّف مكان العمل وأعد العدد والمواد اللازمة الى أماكنها .

نشاط :

١ - قم باتباع نفس الخطوات السابقة لتجميع مقاطع مشع سكب .

نشاط :

٢ - قم باتباع نفس الخطوات السابقة لتجميع مشعين من الصاج .

تمرين	(٢)	تركيب مشع ألمنيوم على الجدار	٢٠حصة

أهداف التمرين:

١ أن يتقن الطالب تركيب المشع على الحائط في المكان المؤسس له مسبقا "

٢ أن يميز أنواع السكك (الحمّالات) المناسبة لكل نوع من المشعات .

٣ أن يحدد عدد السكك المناسبة لحمل المشع بما يتلاءم مع عدد مقاطع المشع .

المعلومات الأساسية

يركب المشع في المكان المعد له عند عملية التأسيس بحيث يتم توسيط مكانه بابقاء مسافة ٦سم من جهة تأسيس أنبوب المزود و٦سم أخرى من جهة تأسيس خط الراجع .

مسافة التأسيس للمشع = عدد مقاطع المشع × طول المقطع + ١٢سم

طول المقطع = ٨ سم لمقطع الألمنيوم

= ٦,٥ سم لمقطع حديد السكب

وتكون عادة فتحات التأسيس معدة اما على الجدار (اذا كان الجدار مبنيا " من الطوب) أو بارزة من البلاط (اذا كان الجدار مبنيا " من الحجر) . وعند تركيب أكواع التأسيس، يجب مراعاة أن تبعد الحافة السفلية للمشع عن سطح البلاط مسافة ١٠سم على الأقل . وتستخدم سكك أو حمالات بأنواع مختلفة لتعليق مشع الألمنيوم على الجدار، فمنه العادي ومنه النوع الذي يكون مع براغي معايرة . ويعتمد عدد السكك المستخدمة لتعليق مشع على طول المشع . ويراعى عند تركيب المشع على الحائط بأن تكون المسافة بين الجدار والمشع .

المواد اللازمة:

١ مقاطع مشع ألمنيوم

٢ تفلون

٣ اسفين ٨ ملم

٤ براغي سداسية

٥ نبولة كروم طول ٧سم .

٦ سكك تعليق

٧ صمامات المزود والراجع

خطوات العمل

١ جهّز العدد والمواد اللازمة للعمل .

٢ قم بتوصيل صمامات المزوّد والراجع مع نبولة ٧سم .

٣ ضع مانع التسرب على سدات ونقاصات فتحات المشع الأربعة وقم باغلاق الفتحات باستخدام مفتاح الشد المناسب دون المبالغة في الشد، واحرص أن تكون النقاصة الخاصة بالنفاسة في أعلى المشع .

٤ قم بتوصيل الصمامات مع المشع من الطرفين السفليين .

٥ قم بتعليم مكان المشع على الحائط، وذلك بتحديد القياس المناسب للسكك من الفتحات العلوية للمشع عن سطح البلاط، ثمّ أرسم خطا " أفقيا " مستخدما " ميزان الماء .

٦ بعد تعليم الارتفاع الرأسي لأماكن تركيب السكك في الخطوة السابقة، قم بتقسيم قياس طول المشع الى ثلاثة أجزاء ثمّ علّم أماكن تركيب السكك على الخط الأفقي . ويمكن اضافة سكة أو أكثر لتدعيم وتثبيت المشع بشكل أفضل .

٧ استخدم المقدح وريشة الحفر لعمل ثقوب في أماكن تعليق السكك واستخدم لذلك الأسافين والبراغي .

٨ قم برفع المشع وعلقه على السكك .

٩ قم بتوصيل نبولة ٧سم مع الأكواع التي تمّ تأسيسها مسبقا " على الحائط .

١٠ قم بتغطية فتحات تأسيس المشع باستخدام الشمسات .

١١ نظّف مكان العمل وأعد العدد والمواد الى أماكنها .

أهداف:

١ أن يتقن الطالب تركيب مشع السكب في المكان المؤسس له مسبقا "

٢ أن يميز أنواع وقياسات السكك (الحمّالات) بما يتلاءم مع عمق مشع السكب .

المعلومات الأساسية

تتوفر مشعات حديد السكب بقياسات وأشكال مختلفة ، حيث تتفاوت أعماقها حسب عدد مجاري المقطع الواحد، والتي تكون عادة من ٢ – ٦ مجاري، مما يجعل سكك التعليق المستخدمة لهذا النوع من المشعات ذو سماكة كبيرة . ويتناسب طول سكة مشع السكب تناسبا " طرديا " مع عدد مجاري عمق المشع . وينبغي ضرورة دهان مشع السكب بدهان حراري مانع للصدأ قبل البدء بتركيب المشع .

المواد اللازمة:

١ مقاطع مشع سكب

٢ تفلون

٣ اسفين

٤ براغي سداسية

٥ نبولة طول ٧سم .

٦ سكك تعليق خاصة بمشعات السكب

٧ صمامات المزود والراجع

خطوات العمل

١ جهّز العدد والمواد اللازمة للعمل .

٢ قم بتوصيل صمامات المزوّد والراجع مع النبولة .

٣ ضع مانع التسرب على سدات ونقاصات فتحات المشع الأربعة وقم باغلاق الفتحات باستخدام مفتاح الشد المناسب دون المبالغة في الشد، واحرص أن تكون النقاصة الخاصة بالنفاسة في أعلى المشع .

٤ قم بتوصيل الصمامات مع المشع من الطرفين السفليين .

٥ قم بتعليم مكان المشع على الحائط ، وذلك بتحديد القياس المناسب للسكك من الفتحات العلوية للمشع عن سطح البلاط ، ثمّ أرسم خطا " أفقيا " مستخدما " ميزان الماء .

٦ بعد تعليم الارتفاع الرأسي لأماكن تركيب السكك في الخطوة السابقة، قم بتقسيم قياس طول المشع الى ثلاثة أجزاء ثمّ علّم أماكن تركيب السكك على الخط الأفقي. ويمكن اضافة سكة أو أكثر لتدعيم وتثبيت المشع بشكل أفضل.

٧ استخدم المقدح وريشة الحفر لعمل ثقوب في أماكن تعليق السكك حيث تدخل السكة مسافة ٧سم تقريبا " في الجدار، مع مراعاة أن تبقي مسافة ٣سم بين سطح المشع الخلفي والجدار.

٨ قم برفع المشع وعلقه على السكك.

٩ قم بتوصيل نبولة ٧سم مع الأكواع التي تمّ تأسيسها مسبقا " على الجدار.

١٠ قم بتغطية فتحات تأسيس المشع باستخدام الشمسات.

١١ نظّف مكان العمل وأعد العدد والمواد الى أماكنها.

تمرين (٤) تركيب مشع من صفائح الصاج على شكل بلاطة ذات موجة ٢٠حصة

ألأهداف :

أن يتدرب الطالب على تركيب مشع صاج من نوع البلاطة المموجة

المواد اللازمة:

٩ مشع صاج على شكل بلاطة

١٠ صمام مزود وصمام راجع

١١ نبولة كروم ٧سم

١٢ موانع تسرب

١٣ تنفيسة هواء

١٤ سدّة

١٥ نقاصات

١٦ تفلون

١٧ شمسات مشع

المعلومات الأساسية:

يصنع مشع البلاطة المموجة من ألواح الصاج الرقيق المشكّل على هيئة أمواج كما في الشكل . وتتوفر هذه المشعات بأبعاد وطبقات مختلفة حسب الحمل الحراري المطلوب .

تزود هذه المشعات بفتحات مسننة لتوصيلها مع أنبوب المزود وأنبوب الراجع ، وكذلك مفتحة لتركيب النفاسة في طرف المشع العلوي .

يركب على المشع من الخلف زعانف من الصاج لزيادة المساحة الحرارية كما يركب عليها علاقات خاصة .

خطوات العمل:

١ تعد فتحات المزود والراجع الخاصة بهذا المشع مسبقا " في مرحلة التأسيس .

٢ قم بعمل شبلونة خاصة تبين مواضع التعليق ، وعلّم ذلك على الحائط مع مراعاة ابقاء مسافة ١٢ سم بين سطح البلاط والحافة السفلية للمشع .

٣ ثبت العلاقات على الجدار بشكل جيد ، وتأكد من أن البراغي المستخدمة مناسبة لحمل ثقل المشع ، وركّب المشع عليها .

٤ قم بتركيب النقاصات والسدة والتنفيسة على فتحات المشع الأربعة، ثم أوصل صمامات المزود والراجع معه.

٥ قم بتوصيل المشع مع فتحات المزود والراجع المعدة مسبقا " في مرحلة التأسيس.

٦ قم بتغطية فتحات المشع في الجدار باستخدام الشمسات.

٧ نظّف مكان العمل وأعد العدد الى أماكنها.

أهداف:

١ أن تتعرف على أجزاء المشع المروحي ووظيفة كل جزء .

٢ أن تتقن تركيب المشع المروحي .

٣ أن تفهم طريقة تركيب الصمام الثلاثي وعمل توصيلاته الكهربائية مع منظم درجة حرارة الغرفة .

المعلومات الأساسية:

تتوفر المشعات المروحية بأنواع وأشكال مختلفة ، فمنها ما يركب على الجدار ، ومنها ما يركب على السقف ومنها النوع المركزي الذي يركب داخل الاسقف المستعارة والذي يستخدم لتدفئة أكثر من حيز .

يتكون المشع المروحي من الأجزاء الرئيسية التالية :

١ **ملفات تسخين** : تكون عادة مصنوعة من النحاس ، وتستخدم كمبادل حراري بين الماء الساخن المار بداخلها من مصدر التسخين والهواء المسحوب عن طريق المروحة . وتأتي ملفات التسخين بأطوال وأقطار مختلفة تبعا " للحمل الحراري الذي يغطيه المشع . وتكون ملفات التسخين مزعنفة بشرائح من الالمنيوم (Aluminum Fins) .

٢ **المروحة** : **تستخدم لدفع الهواء المدفأ الى داخل الحيز** . ويتم تشغيل المشع اما يدويا " أو بواسطة منظم درجة حرارة هواء الغرفة (Room Thermostat) أو جهاز التحكم عن بعد (Remote Control) للوحدات التي تركب على السقف ، والذي يعطي اشارة الى محبس ثلاثي مركب على خطي المزود والراجع للمشع بتمرير المياه الساخنة أو عدم تمريرها الى ملفات التسخين . فعند وصول درجة حرارة هواء الغرفة الى الدرجة المعيرة عليها ، يتم اعطاء اشارة الى المشع للتوقف عن العمل ويقوم الصمام الثلاثي بقطع مرور المياه الى ملفات التسخين . ويعود المشع للعمل بعد انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المعيرة بقيمة معينة ويقوم الصمام الثلاثي بالسماح للمياه الساخنة للدخول الى المشع وهكذا .

المواد اللازمة:

١ مشع مروحي سقفي

٢ صمام مزود وصمام راجع

٣ صمام ثلاثي

٤ منظم درجة حرارة الغرفة

٥ أربعة قضبان حديدية بأقطار ١٠ ملم

٦ أسافين نحاسية خاصة قياس ١٠ ملم طول ٥ سم

٧ روندلات وصواميل

خطوات العمل:

١ تأكد أن أنابيب المزود والراجع وكذلك التوصيلات الكهربائية قد تمّ تأسيسها مسبقا " في المكان المعد لتركيب المشع .

٢ حدد موقع تركيب المشع على السقف ، مع مراعاة ابقاء مسافات كافية حوله للسماح برجوع الهواء الى المشع بحرية ، وترك مسافات على جانبي المشع لتسهيل القيام بأعمال الصيانة اللازمة .

٣ قم بتعليم فتحات تعليق المشع على السقف باستخدام شبلونة من الكرتون المقوى حسب مقاس المشع وهو على الارض .

٤ استخدم مقدح وريشة ذات قياس ١٠ ملم لعمل ثقوب التعليق التي قمت بتعليمها في الخطوة السابقة ، وقم بالحفر في السقف مسافة ٥ سم ، وتأكد أن الحفر لم يصادف الطوب المفرغ أو ما شابه .

٥ استخدم اسفين نحاسي بقياس ١٠ ملم وطول ٥ سم ، ثمّ قم بتركيب قضبان مسننة ذات قياس ١٦ ملم وذلك على الفتحات الأربعة .

٦ أدخل صواميل وروندلات في القضبان الأربعة الى العلو المناسب .

٧ قم برفع المشع الى داخل القضبان في الفتحات المعدة فيه للتعليق ، ثم ادخل روندلات وصواميل أخرى لدعم وتثبيت المشع بشكل جيد .

٨ قم بتركيب صمامات على فتحات المزود والراجع للمشع .

٩ قم بتركيب صمام ثلاثي مع المحرك الخاص به وذلك حسب تعليمات الشركة الصانعة وحسب المخطط المبين ، وقم بوصله مع أنابيب المزود والراجع .

١٠ قم بتوصيل المشع مع أنابيب المزود والراجع لشبكة التدفئة .

١١ قم بعمل التوصيلات الكهربائية الخاصة بالمشع تبعا " لمخطط التوصيلات الكهربائية المبين في النشرة الفنية للمشع وحسب تعليمات الشركة الصانعة ، مع مراعاة التوصيل مع منظم درجة حرارة هواء الغرفة .

أهداف التمرين:

١ أن تتعرف على عناصر نظام التدفئة تحت البلاط .

٢ أن تتقن طريقة بناء وتمديد شبكة تدفئة تحت البلاط .

المعلومات الأساسية

يبين الشكل المجاور مقطع عرضي للمكونات الرئيسية لشبكة تدفئة تحت البلاط

المواد اللازمة:

١ أنابيب بلاستيكية خاصة بنظام التدفئة تحت البلاط

٢ ألواح عازلة للحرارة مثل البولستيرين بسماكة ٢سم أو ٣سم .

٣ صفائح ألمنيوم عاكسة

٤ رمل

٥ خلطة اسمنتية

٦ شبك حديد قطر ٦ملم .

خطوات العمل:

١ قم بتنظيف وتسوية مساحة أرضية صغيرة ولتكن ٢م × ٢م مثلا " لتنفيذ التمرين عليها .

٢ افرد طبقة من الرمل بسماكة ٣-٥سم بشكل مستو .

٣ قم بوضع ألواح البولستيرين فوق طبقة الرمل بشكل منظم ومتلاصق .

٤ افرد صفائح الالمنيوم العاكسة فوق ألواح البولستيرين .

٥ قم بوضع شبك الحديد .

٦ قم بتمديد الانابيب مع مراعاة أن تكون المسافة بين الانابيب ٢٠سم ولا تثنها أثناء عملية التمديد، ثم استخدم مرابط لتثبيت الأنابيب الممدة مع شبك الحديد .

ملاحظة :

تقوم بعض الشركات الرائدة في هذا المجال في تصنيع ألواح بلاستيكية تحتوي على مجاري تستخدم لتمديد الأنابيب من خلالها ، وبالتالي تكون عملية التمديد في هذه الحالة أسهل كونها تضمن المحافظة على مسافات متساوية بين الأنابيب وكذلك تثبيتها جيدا " ومنعها من الحركة .

٧ افحص شبكة الأنابيب بتعبئتها بالماء وضغطها على درجة ٨-١٠بار باستخدام مضخة المياه اليدوية ، ثم اتركها فترة من الزمن للتأكد من عدم وجود تسرب للمياه في الأنابيب ووصلاتها .

٨ قم بصب طبقة من الباطون بسماكة ٣-٥سم .

٩ نظّف مكان العمل وأعد العدد الى أماكنها .

نشاط :

استخدم النشرة الفنية الخاصة بأنابيب التدفئة تحت البلاط (ان وجدت)، واحسب قيمة الحمل الحراري الذي تغطيه شبكة الأنابيب التي قمت بتمديدها .

الوحدة

٥



مضخات التدفئة

تمرين (١) التعرف على أنواع مضخات تدوير شبكات التدفئة وتدوير الماء الساخن ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يميز الطالب مضخات التدفئة من مضخات تدوير الماء الساخن .

٢ أن يتقن الطالب تركيب مضخات التدفئة ومضخات تدوير الماء الساخن .

المعلومات الأساسية:

تستخدم مضخات التدفئة لتدوير المياه بين المرجل والمبادلات الحرارية (المشعات)، بينما تستخدم المضخات البرونزية لتدوير الماء الساخن من المبادل الحراري (اسطوانة جمع الماء الساخن) إلى القطع الصحية وبالعكس في حركة دورانية، وذلك لإبقاء المياه في الشبكة على درجة حرارة عالية، ولتوفير إراقة الماء البارد الذي يسبق وصول الماء الساخن في كل مرة .

خطوات العمل:

١ قارن بين الشكل الخارجي لمضخة التدفئة المركزية ومضخة تدوير المياه . تجد أن مضخة تدوير المياه ذات لون برونزي (نحاسي) يدل عليها أنظر الشكل ( ) .

٢ قم بفك براغي غرفة الفراش في كلتا المضختين وقارن بين ما يلي في كل منهما :

١ – الفراش

٢ – عمود المحرك

٣ – مادة جسم غرفة الفراش

٤ – الصدأ المتكون على أجزاء المضخة الداخلية .

ستلاحظ أن أجزاء مضخة تدوير الماء الساخن مصنوعة من مواد غير قابلة للصدأ .

تمرين (٢) التعرف على أجزاء مضخة تدفئة تدار مباشرة بدون قابض ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يميز الطالب بين المضخات التي تدار بواسطة المحرك مباشرة وبين تلك التي تدار بواسطة قابض .

٢ أن يدرك الطالب أهمية وجود القابض في المضخات وخاصة الكبيرة منها .

المعلومات الأساسية:

إن معظم مضخات التدفئة المركزية الخاصة بالمشاريع الصغيرة ذات الأحمال الحرارية الصغيرة تدار مباشرة من غير قابض ويميل الناس إلى تركيبها ، لرخص ثمنها مقارنة بالمضخات ذات القابض .

خطوات العمل:

١ ضع مضخة التدفئة الصغيرة على طاولة العمل .

٢ قم بفك البراغي الأربعة التي تثبت جسم المضخة على المحرك .

٣ لاحظ أن فراش المضخة مثبت على عمود الدوران مباشرة ، بحيث إذا توقف الفراش عن الدوران نتيجة أي عطل ميكانيكي يتلف المحرك أو يكسر فراش المضخة أو يكسر عمود الدوران بالقرب من المضخة .

٤ تمعن قي لبادة منع وصول الماء إلى الأجزاء الكهربائية ، هل تستطيع استبدالها؟

٥ حاول فك وتنظيف وإعادة تجميع فراش المضخة .

٦ أعد تجميع مضخة التدفئة وقم بتجربتها .

تمرين	(٣)	التعرف على أجزاء مضخة تدفئة ذات محرك منفصل تدار عن طريق قابض	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يميز الطالب بين المضخات التي تدار بواسطة قابض وتلك التي تدار مباشرة بواسطة المحرك .

٢ أن يستطيع الطالب إخراج القابض التالف (Coupling) واستبداله .

٣ أن يدرك الطالب أن هذا النوع من المضخات يصلح للأحمال الحرارية الكبيرة .

المعلومات الأساسية:

تستخدم المضخات ذات القابض بشكل عام في المشاريع ذات الأحمال الحرارية الكبيرة، وتتميز عن غيرها من المضخات بأن محركها دائماً في وضع آمن، حيث يتمزق القابض أو يتفكك إذا تعرض الفراش لأي عطل ميكانيكي نتيجة الرواسب الكلسية أو الصدأ ويستمر المحرك بالدوران دون تحريك الفراش .

خطوات العمل:

١ تعرف على محرك المضخة ومواصفاته الكهربائية وماصّات الاهتزاز المركب عليها .

٢ قم بفصل المحرك عن جسم المضخة وذلك بفك براغي القاعدة، والبراغي التي تمسك القابض من جهة المحرك . ستجد أن بإمكانك فك المحرك والذهاب به إلى ورشة تصليح المحركات الكهربائية إذا لزم الأمر، دون الحاجة إلى إغلاق صمامات المياه ودون سكب أي كمية من الماء على الأرض .

هل تستطيع فك المحرك لوحده في المضخات المباشرة من غير قابض؟

٣ تعرف أماكن إلى تزييت محاور المضخة .

٤ بإمكانك فك واستبدال أي جزء من هذا النوع من المضخات منفرداً .

تمرين (٥) تركيب مضختي تدفئة على التوالي وعلى التوازي. ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب تجميع مضخات التدفئة على التوالي وعلى التوازي .

٢ أن يدرك الطالب تأثير جمع المضخات في الحالتين على الضغط وكمية التدفق .

المعلومات الأساسية:

نلجأ أحياناً لتركيب المضخات على التوالي أو على التوازي من أجل زيادة كمية التدفق أو الضغط الراسي ، ويستطع المعلم أن يقوم بهذه التمارين وملاحظة مقدار تدفق المياه بواسطة جهاز قياس التدفق الشفاف ذو العوامة المبين في الشكل (Flow meter) .

خطوات العمل:

١ قم بإضافة مضخة موازية لمضخة التدفئة المركبة على مرجل التدريب داخل المشغل ودون ملاحظاتك من حيث ، سرعة انتقال الحرارة إلى المشعات ، ومن حيث ارتفاع أو انخفاض مقياس الضغط المركب على المرجل .

٢ قم بإعادة الخطوة الأولى بحيث تركب المضخات على التوالي وقارن بين ا لنتائج في الحالتين .

٣ راقب ارتفاع منسوب عوامة التدفق في جهاز قياس التدفق وإذا لم يتوفر الجهاز في مشغل المدرسة بالإمكان الاستعاضة عنه بجهاز من صنع محلي .

تمرين (٦) تجميع مضخة تدفئة ذات فلنجات من الحديد السكب ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتمكن الطالب من تركيب مضخة ذات فلنجات مصنوعة من الحديد السكب دون أن يعرضها للكسر.

٢ أن يدرك الطالب أهمية وضع مانع التسرب بين شقي الفلنجات.

٣ أن يتقن الطالب شد براغي الفلنجات بصورة تدريجية متوازنة واحداً تلو الآخر.

المعلومات الأساسية:

لقد ذكرنا في عدة مواضع أن معدن الحديد السكب ذو مقاومة ضعيفة للكسر والإلتواء. ومن هنا نحذر من جمع براغي فلنجات المضخة دون الانطباق الجيد للفلنجات، وكثيراً ما أدى الجمع الجبري (العنيف) إلى كسر جسم المضخة.

خطوات العمل:

١ أحضر مضخة تدفئة مركزية ذات فلنجات وفي حال عدم توفر مضخة ذات فلنجات داخل المشغل يستطيع المعلم أن يستعيض عن المضخة بنبل مواسير ٢" يركب على طرفيه زوج من الفلنجات.

٢ جهّز أماكن تركيب الفلنجات جيداً بحيث تكون أنابيب فلنج الدخول وفلنج الخروج على نفس خط المحور.

٣ جهّز مانع التسرب من رقائق المطاط المطعّم بخيوط الكتان.

٤ اجمع براغي المظخة تدريجياً واحداً تلو الأخر دون استخدام العنف.

الأهداف:

١ أن يتمكن الطالب من اختيار مضخات التدفئة واستخراج قدراتها من حيث كمية التدفق والضغط الرأسي من خلال النشرات الفنية .

المعلومات الأساسية:

كما مر معك في كتاب علم الصناعة فإن هناك عاملان أساسيان في اختيار مضخات التدفئة وهما :

١ كمية التدفق وتقاس بوحدة جالون/ ساعة ، لتر/ ثانية ، م٣/ ساعة .

٢ الضغط الرأسي ويُقاس بوحدة متر رأسي ، قدم رأس ، نيوتن/ م٢ .

خطوات العمل:

١ دقق النظر في النشرة الفنية المرفقة مع هذا التمرين واستخرج رمز المضخة التي تشير إلى :

١- ٢٠ جالون/ ساعة ـــ ١٠ م رأسي

٣م٣/ ساعة ـــــ ٨متر رأسي .

٧٥ لتر/ ثانية ـــــ ٥٠كيلو نيوتن/ م٢

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على الأعطال الطارئة التي قد تعتري مضخة التدفئة المركزية .

٢ أن يتمكن ا لطالب من إصلاح بعض الأعطال قبل استفحالها والاضطرار إلى استبدال المضخة بالكامل .

المعلومات الأساسية:

تتكون مضخة التدفئة كغيرها من المضخات من عدة عناصر ومنها المحرك، عمود الدوران، اللبادة، القابض، الفراش، غرفة المضخة، وإن أي عطل في هذه الأجزاء قد يتسبب في أخطار كبيرة إضافة إلى تعطل نظام التدفئة عن العمل .

خطوات العمل:

١ المضخة لا تعمل رغم وصول التيار الكهربائي إلى المحرك .

أ قم بفحص مكثف المحرك قبل اللجوء إلى فك المحرك .

ب قم بفحص ملفات المحرك بواسطة جهاز الفحص (الأوميتر) .

جـ أغلق صمامات المياه قبل المضخة وبعدها وأرسل المضخة إلى ورشة لف المحركات إذا تبين لك تلف في ملفاتها الداخلية .

٢ المضخة تصدر صوتاً قوياً غير طبيعي .

أ كراسي التحميل (البيل) في المضخة بحاجة إلى غيار، قم بفك المضخة واستخراج كرسي التحميل التلف واستبداله .

٣ عمود المضخة الداخلي لا يتحرك .

ب قم بفك الغطاء الخارجي للمضخة من الخلف وأدره بواسطة مفك مبسط حتى تدور المضخة .

٤ المضخة تدور بشكل مريح وماء التدفئة لا يتحرك .

أ إذا كانت المضخة من النوع ذو القابض فاحتمال أن يكون القابض قد تلف وأصبح المحرك يدور دون تدوير الفراش معه .

ب إذا كانت المضخة من النوع ذي الدوران المباشر فقد يكون هذا دليل على أن العمود الحامل للفراش قد كسر .

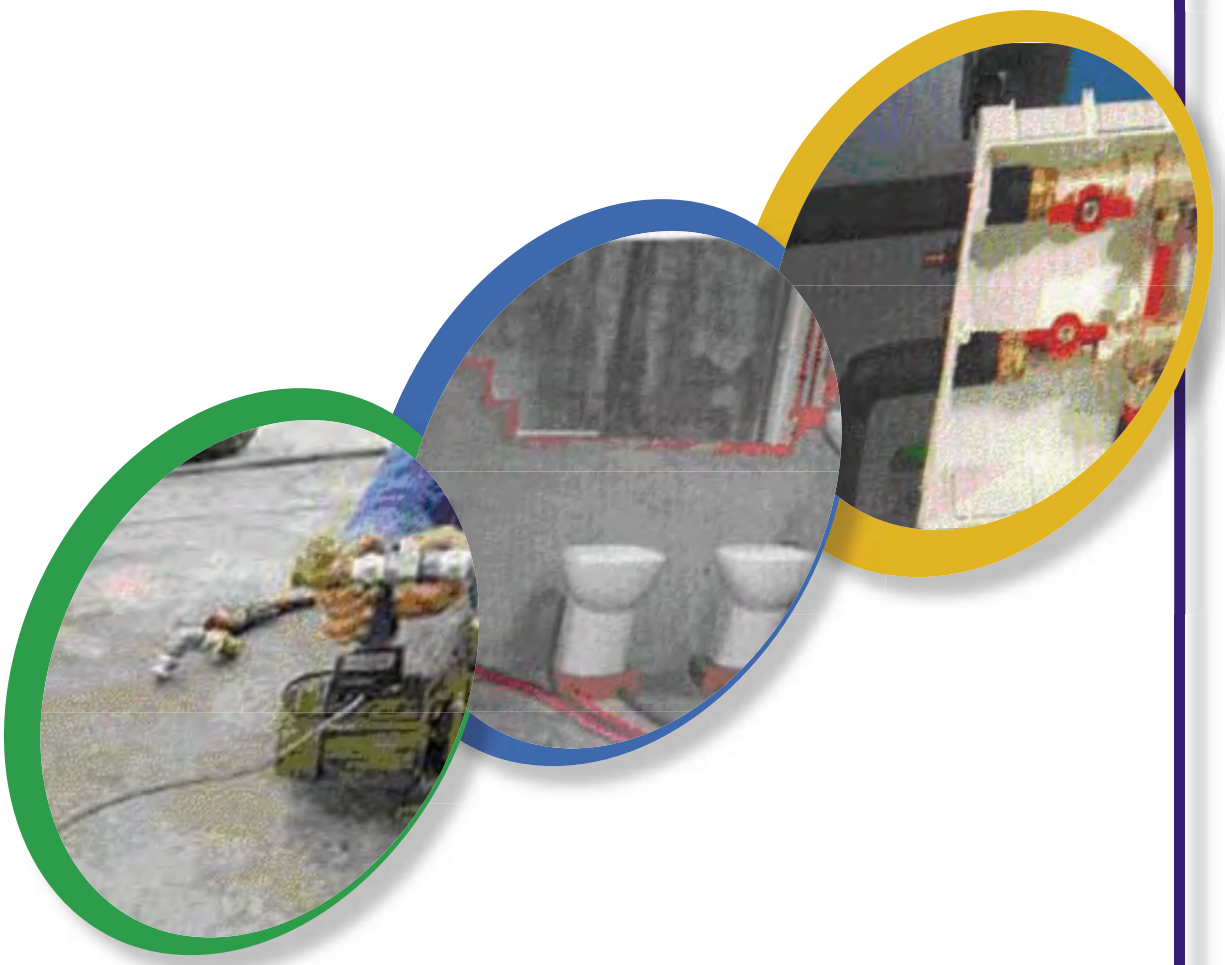
٥ تسرب مياه من حجرة الفراش في المضخة .

أ قم بتبديل اللبادة الخاصة (Gasket)بمحور المضخة

الوحدة

٦

نسخة أولية
DRAFT



نظام البخار

تمرين (١)	التعرف على مرجل البخار وملحقاته.	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يميز الطالب العناصر التي يتكون منها مرجل البخار وطبيعة عملها .

٢ أن يتقن الطالب صيانة واستبدال العناصر التي يتكون منها مرجل البخار .

المواد اللازمة:

مرجل بخار كبير أو نموذج صغير كالمستخدم في محلات كي وغسيل الملابس .

خطوات العمل:

١ أن يتعرف الطالب على مصدر الطاقة التي تشغل المرجل ، وفي بلادنا تعمل هذه المراجل في المصانع بواسطة حارقات الوقود السائل . في الغالب ، وبعضها يعمل بواسطة حارقات الوقود الغازي ، أما المراجل المستخدمة في محلات كي الملابس فتعمل بواسطة المسخنات الحرارية الكهربائية (المقاومات) .

٢ صيانة مصدر الطاقة والتعرف على أجزائه ، وقد مر معنا في باب الحارقات ، أما المسخنات الحرارية الكهربائية فإذا كان المرجل معطلاً ، فحص بواسطة جهاز الأوميتر ، وتستبدل إذا كانت تالفه .

٣ التعرف على أنبوبة تحديد مستوى الماء في المرجل والتعامل معها بحذر شديد ، حيث أنها مصنوعة من الزجاج الذي يتحمل ضغوطاً عالية ودرجات حرارة مرتفعة ، وقد تتعرض للكسر إذا أسيئ استخدامها .

٤ التعرف إلى طريقة وفق تدفق وتزويد المرجل بالمياه ، هل تتم بالطريقة اليدوية أو بطريقة الحساسات الألكترونية .

٥ التعرف على صمام الأمان المركب على مرجل البخار والتمعن في قيمة الضغط الذي يعمل عليه ، كما أن بالإمكان إجراء صيانة على أماكن الإغلاق داخل جسم الصمام وإزالة الترسبات الكلسية ، سواءً كان الصمام من النوع الزنبركي أو ذو الثقل .

٦ التعرف على مقياس ضغط البخار المتولد داخل المرجل ، وكذلك مقياس ضغط التشغيل المناسب للأجهزة .

٧ التعرف على منظم ضغط البخار المتوجه إلى الأجهزة واتقان كيفية ملائمة هذا الضغط طبيعة عملها .

٨ التعرف على صمامات قطع البخار الرئيسية والنوعية وملاحظة الفرق بينها وبين الصمامات العادية المستخدم في أنظمة الماء الساخن ، وكذلك صمام تفريغ المرجل من الماء .

٩ التأكد من عزل الأنابيب الناقلة للبخار وإدراك أهمية العزل في الحفاظ على الطاقة المتولدة، وكذلك إصلاح الأماكن التي تحتاج إلى صيانة من شبكة الأنابيب المعزولة .

١٠ دراسة مفتاح الضغط في مرجل البخار وإدراك طريقة توصيلة بالدائرة الكهربائية، ومقارنة هذا المفتاح الكهربائي بمنظم درجة حرارة الماء في مرجل تسخين مياه التدفئة العادي .

١١ دراسة نظام تزويد المرجل بالمياه، ومواصفات المضخة، وملاحظة الردادات على خط التزويد وإدراك أهمية تركيبها، وكذلك كيفية اعادة الراجع المتكثف .

١٢ دراسة جهاز تنعيم المياه المركب قبل المرجل لمعالجة المياه التي تحتوي على إملاح الكالسيوم وإملاح المغنيسيوم .

ملاحظة :

ينصح بعمل زيادات ميدانية لبعض المصانع التي تستخدم مراجل البخار والتواصل معها، حتى وإن كان في مشغل المدرسة نماذج صغيرة لمراجل بخار .

تمرين (٢)	تركيب مشع يعمل بالبخار	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب تركيب مشع يعمل بواسطة البخار .

٢ أن يختار الطالب مصيدة البخار الملائمة للمشع .

٣ أن يميز الطالب الصمامات التي تركب على شبكات التدفئة بالبخار .

المعلومات الأساسية:

يفترض وجود مرجل بخار حقيقي في المشغل ولو كان صغيراً .

المواد اللازمة:

مرجل بخار ، مشع يتحمل ضغوط مرتفعة ويفضل النوع المصنوع من أنابيب النحاس والمزود بالمروحة ، مصيدة بخار ، ويفضل النوع الحراري الصغير الذي يلائم المشع .

خطوات العمل:

١ يركب المشع على الجدار وفق التعليمات التي مرت معك في وحدة المشعات .

٢ تركب توابع المشع من صمامات ونقاصات ونفاسات ومصائد ، دون استخدام خيوط الكتان التي تستخدم في شبكات المياه الساخنة ، ويستعاض عنها بلفائف التلفون .

٣ تجهز الدائرة الكهربائية الخاصة بالمشع إذا كان من النوع الذي يعمل بواسطة مروحة .

٤ يشغل مرجل البخار حتى يصل إلى الضغط المعير عليه ، ويفضل ألآ يزيد عن ٥ بار في التجارب داخل المشغل .

٥ يفتح الصمام الذي يزود مشع البخار ، وإذا كان في المشع تجمعات هواء تستخرج عن طريق النفاسات .

٦ تشغل المروحه الكهربائية ، وهنا يستطع الطالب ملاحظة مدى فعالية المشع عند تشغيل المروحة .

٧ التأكد من تجمع المياه المكثفة داخل خزان صغير قرب المشع للاستفادة منها عند إعادة حقن المرجل بالماء .

تمرين	(٣)	تركيب مبادل حراري بسيط يستخدم البخار لتسخين المياه	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب تجهيز وتركيب مبادل حراري يعمل بالبخار لتسخين المياه .

٢ أن يتقن الطالب تجهيز وتركيب أوعية الطبخ التي تعمل بالبخار في مصانع الشوكولاته والحلويات .

المعلومات الأساسية:

لا يختلف المبادل الحراري عن المشع من حيث الهدف وقد أوضحنا ذلك في موضوع المشعات، بل واقترن اسم المشعات بالمبادلات الحرارية، كذلك فإن مصانع المواد الغذائية تستعمل أوعية الطبخ ذات الطبقتطن حيث يكون البخار بينهما، وفي داخل الوعاء المواد المراد طبخها، ومعلوم أن الطبخ بالبخار يتمركز الطبخ بالنار المباشرة .

المواد اللازمة:

١ ملف أنابيب من حديد أسود أو من أنابيب النحاس .

٢ وعاء يحتوي على كمية من الماء البارد .

٣ حمامات قطع البخار .

٤ مصيدة بخار .

خطوات العمل:

١ يوصل الملف بمصدر البخار وطرفه الآخر بالمصيدة كما في التمرين السابق تمامات، مع ملاحظة استخدام مانع التسرب المناسب (تغلون) .

٢ يوضع الملف داخل وعاء يحتوي على مياه باردة .

٣ يفتح صمام تزويد الملف بالبخار ويوضع الطرف الثاني للملف والذي يحتوي على المصيدة داخل وعاء لجمع الماء المتكثق .

٤ نلاحظ سرعة تسخين المياه بواسطة البخار .

٥ يمكن إعادة تنفيذ الخطوات السابقة على مبادل حراري يضع في محلات صناعة السخانات الشمسية يحتوي على ملف أنابيب سوداء خاصة، كما يمكن التطبيق كذلك على أوعية الطبخ السابقة الذكر .

الوحدة

٧

نسخة أولية
DRAFT



أجهزة التحكم بعمل أجهزة التدفئة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تمرين (١) تركيب منظم درجة حرارة ماء المرجل (ذو الغامس). ٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على أنواع متعددة من منظم درجة حرارة ماء المرجل .

٢ أن يتقن تركيب وفحص واستبدال منظم درجة حرارة ماء المرجل .

المعلومات الأساسية:

إن منظم درجة حرارة ماء المرجل هو قاطع كهربائي حراري يقوم بقطع الدائرة الكهربائية عن الحارقة عند احساسه بوصول درجة حرارة ماء المرجل إلى الدرجة المعير عليها ، وقد مر معك في كتاب علم الصناعة أنواع هذا المنظم بالتفصيل .

المواد اللازمة:

١ منظم درجة حرارة ماء المرجل .

٢ مرجل يعمل بالوقود السائل .

٣ مصابيح إشارة .

٤ أسلاك وعظمات (Climent) توصيل كهربائية .

٥ قاطع كهربائي عادي مفرد .

خطوات العمل:

١ قبل البدء بهذا التمرين يقوم المعلم بتدريب الطلبة على تركيب منظمات (مستهلكة) لدرجة حرارة ماء المرجل ، خشية تلف الصالح منها .

٢ تفحص صلاحية المنظم بواسطة ساعة الفحص الأوميتر في حالتي الفصل والوصل ، (تتآكل نقاط الاتصال في المنظم نتيجة تكرار الوصل والفصل) .

٣ يتمعن الطالب في القاطع الكهربائي العادي ويقوم بفحص نقاط التوصيل كما فعل بالخطوة السابقة .

٤ يدرك الطالب بواسطة المعلم وبالإستنتاج أن منظم حراري ماء المرجل ومعظم المنظمات تشبه إلى حد بعيد في عملها القاطع الكهربائي المفرد ، وأن الفرق بينها هو المؤثر فقط ، حيث أن المؤثر في المنظم الحراري هو الحرارة بينما المؤثر في القاطع العادي هي القوة الميكانيكية الناتجة من الضغط عليه .

٥ يركب المنظم على المرجل أما على واجهة المرجل أو داخل جيبة خاصة (سبق الحديث عنها) مثبتة في الجزء العلوي للمرجل .

٦ يتم وصل جسم المنظم بداية بسلك التأريض (الايرث) وينطبق هذا على جميع المنظمات والأجهزة الأخرى. ثم يدخل إلى أحد أطرافه السلك الكهربائي الناقل للتيار الكهربائي (الفاز) ويخرج التيار من طرفه الآخر إلى الحارقة.

٧ يقارن الطالب بين تركيب قاطع كهربائي على سلك (موصل) كهربائي وتركيب صمام قطع على خط مياه. فوظيفة القاطع الكهربائي منع تيار الكهرباء من الوصول للجهاز في حين وظيفة صمام المياه منع(تيار الماء) من الوصول إلى القطع الصحية.

٨ يدرك الطالب خطورة جمع خط الفاز (L) مع خط النيوترل(N) على نفس القاطع، فهذا يؤدي إلى حدوث قصر(شورت) في الدائرة وتلف القاطع.

٩ يركب حساس المنظم داخل الجيبه النحاسية في أعلى المرجل مع حساس مقياس درجة الحرارة والأجهزة الأخرى.

١٠ يستمر خط (النيوترل) في سيرة إلى الحارقة دون المرور بالمنظم.

١١ تنطبق الخطوات السابقة على تركيب منظم درجة حرارة ماء المرجل اللاصق الذي يلصق على أنبوبة الماء الساخن الصاعدة، مع ملاحظة أن حساس هذا النوع من المنظمات يكون في داخله.

١٢ يمكن إضافة مصباح إشارة يميز أوقات عمل المرجل عن أوقات استراحته، بحيث يغذى طرف المصباح الأول من خط الخروج من المنظم (Output) ويغذى الطرف الآخر من خط (النيوترل).

١٣ عند تركيب المنظم ذو المزدوج الحراري، أي المنظم الذي يحتوي على قاطع الحماية بالإضافة إلى المنظم الرئيسي. يجمع المنظمان معاً على التوالي، أي يدخل التيار إلى المنظم الأول ليخرج منه إلى مدخل المنظم الثاني ثم من مخرج المنظم الثاني إلى الجهاز (الحارقة).

تمرين	(٢)	تركيب منظم درجة حرارة هواء الحيز	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يتقن الطالب تركيب منظم درجة حرارة هواء الحيز على ارتفاع مناسب من سطح البلاط .

٢ أن يتقن الطالب توصيل منظم درجة حرارة هواء الحيز ضمن الدائرة الكهربائية لنظام التدفئة .

المعلومات الأساسية:

هناك أنواع عديدة من منظمات درجة حرارة هواء الحيز ، فمنها الرقمي (Digital) ، ومنها العادي (Analog) ، كما أن بعضها يقتصر على كونه منظم ، والبعض الآخر يحتوي مقياس درجة الحرارة ، وجميعها عبارة عن قاطع كهربائي حراري .

خطوات العمل:

١ يثبت المنظم على ارتفاع مناسب من سطح البلاط (١٥٠ سم تقريباً) .

٢ يركب المنظم على التوالي مع القاطع الرئيسي لنظام التدفئة حسب المخطط الخاص بالمنظم والذي يبين طريقة توصيل خطوط التيار الكهربائي .

٣ يراعى توصيل مصباح الإشارة الذي يدل على وضع المنظم من حيث توصيل الدائرة الكهربائية أو فصلها .

٤ يجب التأكد من قدرة تحمل المنظم للحمل الكهربائي ، وفي العادة تكون قدرة هذه المنظمات (١٦ أمبير) .

٥ يمكن إجراء العديد من التجارب داخل المشغل بتركيب المنظم ضمن دائرة مروحة أو مشع حراري ذو مروحة أو مشع يعمل بواسطة صمام كهرومغناطيسي .

تمرين	(٣)	تركيب قاطع جريان الماء (Flow Switch)ضمن دائرة كهربائية لمضخة تدفئة.	٢٠حصة

الأهداف:

١ أن يفهم الطالب أهمية تركيب قاطع جريان الماء في الحفاظ على سلامة أجهزة التدفئة .

٢ أن يتقن تركيب قاطع جريان الماء ضمن خطوط نظام التدفئة .

٣ أن يتقن توصيل القاطع حسب المخطط الكهربائي المرفق من الشركة .

المعلومات الأساسية:

يحافظ قاطع جريان الماء على جهاز التدفئة (المرجل) من الكسر في حال عدم تشغيل مضخة التدفئة . وكغيره من المنظمات لا يختلف عن غيره من القواطع من حيث التركيب الكهربائي، حيث يركب على التوالي ضمن دائرة مضخة التدفئة الخاصة بالمرجل .

خطوات العمل:

١ تجهز فتحة خاصة لقاطع الجريان على أنبوب التدفئة الرئيسي بالقرب من المضخة وذلك بتركيب (T) منقص بحيث تكون الفتحة الأفقية مخصصه لتركيب القاطع كما في الشكل ( ) .

٢ يركب القاطع على الفتحة بعد وضع مانع التسرب (التفلون) .

٣ تم توصيل القاطع ضمن دائرة المضخة على التوالي .

الأهداف:

١ أن يفهم الطالب أهمية تركيب قاطع الضغط على الأجهزة .

٢ أن يتقن الطالب معايرة قاطع الضغط على ضغوط مختلفة .

٣ أن يدرك الطالب أن هذا القاطع يركب على أجهزة توليد البخار (المراجل) وضاغطات الهواء وثلاجات التبريد الصناعية .

٤ أن يتقن تركيب قاطع الضغط ضمن دائرة المرجل الكهربائية .

المعلومات الأساسية:

يقوم قاطع الضغط بفصل الدائرة الكهربائية عن الجهاز في حال وصول الضغط إلى المقدار المعير على المنظم علماً بأن هذا القاطع يركب في وضع فصل طبيعي (Normally off)، أو وصل طبيعي (Normally on) .

خطوات العمل:

١ يجهز مكان تركيب قاطع الضغط على مرجل البخار أو على نموذج لمرجل بخار يقوم المعلم بصناعته .

٢ يركب هذا القاطع على مرجل البخار بحيث يكون الاتصال مع المرجل بواسطة أنبوبة تلف لفه كاملة (٣٦٠°) (شكل خالد) للحفاظ على أجزاء المقاطع الداخلية للمنظم من حرارة البخار .

٣ يركب القاطع ضمن دائرة المرجل الكهربائي على التوالي مع القواطع الأخرى .

٤ تكرر تجربة تركيب القاطع على ضاغطة هواء .

٥ يقارن الطالب بين هذا القاطع، والقاطع المركب على مضخة ضغوط الماء في المنزل .

الأهداف:

١ أن يتعرف الطالب على أنواع مختلفة من الصمامات الآلية .

٢ أن يتقن الطالب تركيب الصمام الآلي كهربائياً .

٣ أن يتقن تركيب هذا النوع من الصمامات ضمن نظام التدفئة بالماء الساخن والهواء الساخن .

المعلومات الأساسية:

يركب الصمام الآلي ضمن دوائر التدفئة بالماء الساخن والهواء الساخن، ويتوفر بأحجام وأشكال مختلفة، والعنصر الأهم في هذا الصمام هو المحرك الكهربائي الذي يقوم بفتح وإغلاق ممر الماء أو ممر الهواء .

خطوات العمل:

١ يركب الطالب الصمام ميكانيكياً على خطوط التدفئة أو خطوط المياه .

٢ يدرس الطالب مواصفات الصمام الكهربائي قبل توصيله بالكهرباء .

٣ يفهم الطالب طريقة تركيب الصمام ومفتاح التحكم به، حيث أن مفتاح التحكم هذا يحتوي على ٦ نقاط توصيل بخلاف بقية القواطع .

تمرين (٥) صيانة المراجل الفولاذية ذات أنابيب الماء أو أنابيب اللهب. ٢٠حصة

الأهداف:

أن يتدرب الطالب على كيفية استبدال الأنابيب التالفة في المراجل الفولاذية .

المعلومات الأساسية:

تحتوي المراجل الفولاذية على حزمة من الأنابيب تمر بها المياه المراد تسخينها ، ومن حولها الغازات الساخنة واللهب ، يُسمى المرجل في هذه الحالة مرجل أنابيب الماء . أو تعتبر امتداداً لبيت النار فتمر بها الغازات الساخنة ومن حولها المياه المراد تسخينها وفي هذه الحالة يسمى المرجل مرجل أنابيب اللهب .

وكثيراً ما تتعرض هذه الأنابيب للتآكل نتيجة قربها من الحرارة الشديدة أو بفعل الصدأ والنقر ، وفي هذه الحالة نقوم بتغير هذه الأنابيب أو الغاؤها إذا كانت قليلة العدد ولا تؤثر كثيراً في قدرة المرجل الحرارية .

ملاحظة : يطبق هذا التمرين بصورته الحقيقية في المصانع التي تستخدم مراجل توليد البخار ، وسنقوم بتطبيقه في مشاغل المدارس على النماذج التي وضعت في التمرين السابق .

المواد اللازمة:

مرجل فولاذي ذو أنابيب الماء ، أنبوب حديد أسود بالقطر المناسب ، أسلاك لحام .

خطوات العمل:

١ تشخص الأنبوية التالفة جيداً وذلك بعد فك الأغطية الخارجية للمرجل من الطرفين والنظر في داخلها ، وملاحظة تسرب المياه منها .

٢ يجلخ اللحام الذي يثبت الأنبوبة من الطرفين الأمامي والخلف للمرجل .

٣ تخرج الأنبوبة من داخل المرجل من الحذر من سقوطها في داخله حيث يصعب إخراجها بعد ذلك ، ولتفادي سقوطها ، يوضع في داخلها أنبوبه طويلة ذات قطر أصغر ويمسك بها جيداً ويطرق على الأنبوبة التالفة من الطرف الآخر بقوة حتى تنزع من مكانها .

٤ تحضر أنبوبة بنفس القطر ، ويشترط أن تكون ذات مواصفات عالية ومن الحديد الأسود ، ويحبذ زيادة القياس ١ سم من كل جانب فإن هذا يساعد في عملية اللحام .

٥ تثبت أطراف الأنبوبة مبدئياً بواسطة لحام القوس الكهربائي .

٦ تستكمل عملية اللحام بالإستعانة بفني لحام مختص واستخدام أسلاك لحام خاصة تناسب اللحام في الأوضاع التصاعدية والتنازلية .

٧ يعبأ المرجل بالماء ويفحص جيداً قبل تشغيله .

٨ تلجأ بعض المصانع إلى استبدال جميع الأنابيب داخل المرجل إذا أصبحت نسبة الأنابيب التالفة والملغاة من الطرفين كبيرة، والأنابيب هي الجزء الأكثر تعرضاً للتلف لأن إسطوانة الماء تصنع من ألواح الصاج الفولاذية السميكة ٦-١٠ ملم .

