دراسة جدوى فنية وإقتصادية لإستخدام الدراجة الكهربائية بمدينة عطبرة

إعداد الطلاب :

محمد أحمد صالح أحمد

محمد سليمان محمد أحمد

خالد صلاح الدين أحمد

بحث تكميلي لنيل درجة بكالريوس الشرف في الهندسة الميكانيكية

قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة والتقنية

جامعة وادي النيل

يونيو 2018م

دراسة جدوى فنية وإقتصادية لإستخدام الدراجة الكهربائية بمدينة عطبرة

إعداد الطلاب :

محمد أحمد صالح أحمد 122033

محمد سليمان محمد أحمد 112034

خالد صلاح الدين أحمد 112019

بحث تكميلي لنيل درجة بكالريوس الشرف في الهندسة الميكانيكية

إشراف أستاذ مساعد

أسامة محمد المرضي سليمان

قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة والتقنية

جامعة وادي النيل

يونيو 2018م

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
فهرس المحتويات	I
الملخص	III
الفصل الأول **المقدمة**	
تعريف	1
1.2 نبذة عن الدراجة الكهربائية	1
1.3 مزايا الدراجات الكهربائية	2
1.4 تشغيل الدراجة الكهربائية	2
1.5 ضمان السلامة	3
1.6 فحص ما قبل الإستخدام	3
1.7 الهدف من الدراسة	3
الفصل الثاني **الدراسة الفنية للدراجة الكهربائية**	
2.1 مواصفات الدراجة الكهربائية	4
2.2 الشكل والمظهر الخارجي للدراجة الكهربائية	5
2.3 أسماء مكونات وأجزاء الدراجة الكهربائية	8
2.4 توفر قطع الغيار	19
2.5 توفر ورش الصيانة	19
2.6 المشاكل التي تواجه بعض الدراجات الكهربائية وحلولها	20
2.7 السعة المرورية في المدينة	22
الفصل الثالث **الدراسة الإقتصادية للدراجة الكهربائية**	
3.1 سعر الدراجة الكهربائية	23
3.2 أسعار قطع الغيار	23

3.3 إستهلاك الأجزاء خلال العام	24
3.4 التكلفة الرأسمالية وتكاليف التشغيل	25
الفصل الرابع **مقارنة بين الدراجة الكهربائية والدراجة النارية(موتر الباجاج)**	
4.1 سهولة التصميم والتصنيع	26
4.2 الصيانة وتكاليفها	29
4.3 سهولة التشغيل	29
4.4 الإنسيابية والمناورة في الطريق	30
4.5 الضرر البيئي	30
الفصل الخامس **الخلاصة والتوصيات**	
5.1 الخلاصة	31
5.2 التوصيات	31

الملخص

يهدف هذا البحث إلي التعرف علي الدراجة الكهربائية من حيث مظهرها الخارجي ، مكوناتها ، مشاكلها وأعطالها ، مواصفاتها الفنية والدراسة الاقتصادية لها ومن ثم مقارنتها بالدراجة النارية (موتر الباجاج).

وجد من خلال هذه الدراسة أنه يمكن تفضيل الدراجة الكهربائية عن الدراجة النارية من حيث كونها صديقة للبيئة ومن حيث تكلفتها الرأسمالية وتكاليف تشغيلها وصيانتها .

يشتمل هذا البحث علي خمسة فصول ، يتضمن الفصل الأول مقدمة تعريفية عن الدراجة الكهربائية بينما يشتمل الفصل الثاني علي الدراسة الفنية للدراجة الكهربائية أما الفصل الثالث فيتضمن الدراسة الاقتصادية ، يشتمل الفصل الرابع على مقارنة بين الدراجة الكهربائية والنارية من عدة نواحي ، أما الفصل الخامس يحتوي على الخلاصة والتوصيات .

الفصل الأول

مقدمة

1.1 تعريف :

الدراجة الكهربائية تعرف أيضا باسم الدراجة الإلكترونية أو داعم الدراجة،فهي دراجة مع محرك كهربائي متكامل والذي يمكن إستخدامه للدفع ، هنالك مجموعة كبيره ومتنوعة من الدراجات الكهربائية المتاحة في جميع أنحاء العالم ، مثل الدراجات الإلكترونية التي لها محرك صغير لمساعدة عمل الدواسة ، والدراجة الكهربائية الأكثر سرعة التي تشبه وظيفة الدراجة النارية الصغيرة ، مع ذلك يمكن تشغيلها بالدواسة في حالة إنخفاض جهد البطارية .

1.2 نبذة عن الدراجة الكهربائية ومخاطرها:

في ظل إنتشار الدراجات الكهربائية بين الشباب في المجتمع والتي باتت تشكل مصدر قلق للأهالي وخطورة كبيرة علي سلامة سائقيها لاسيما في ظل غياب ثقافة الإلتزام بالقوانين والأنظمة المرورية ، وبعد التطور الذي طرأ علي الدراجات الكهربائية من حيث الإمكانيات، أصبح الحديث عنها في الآونة الأخيرة كوسيلة بديلة للسيارات وحل لأزمات السير ، في حين يتخذها البعض وسيلة نقل والبعض الأخر يتخذها كوسيلة للترفيه .

بين الخطورة والحاجة تكمن أنظمة وقوانين يتوجب الإلتزام بها ، بصرف النظر عن عمر سائق الدراجة ، وهي بغالبيتها قوانين سنت للحفاظ علي سلامة وأمان مستقلي الدراجات .

تشير الإحصائيات أيضا إلي أن معظم المصابين الذين خضعوا للعلاج في المشافي من سائقو الدراجات الكهربائية لم يتقيدوا بوضع الخوذة الواقية علي رؤوسهم وفق ما ينص القانون .

حسب القانون يسمح بقيادة الدراجة الكهربائية لمن هم فوق سن 16 عام ، لكن في مجتمعنا الكثير من الأولاد الصغار يمتلكون الدراجات الكهربائية ، وبذلك تقع المسؤولية علي ولي الأمر الذي يسمح لأبنه بقيادة الدراجة الكهربائية .

1.3 مزايا الدراجات الكهربائية :

هنالك العديد من الأسباب الوجيهة التي تشجع علي إقتناء الدراجة الكهربائية يمكن أن نذكر منها بعض المزايا :-

1- الدراجة الكهربائية تعد أداه جيدة للحفاظ علي اللياقة البدنية : فهي بمثابة جهاز رياضي يقوم بتقوية عضلات الساقين وحرق السعرات الحرارية والدهون عند استخدام البدال ، فمع زيادة سرعتك علي بدال الدراجة تزيد سرعة المحرك ومن ثم سرعة الدراجة.

2- الدراجة وسيلة جيدة للتنقل في الهواء الطلق : فإذا كنت تريد الوصول إلي عملك في أسرع وقت ممكن مع مرور مزدحم فالدراجة الكهربائية أنسب وسيلة لذلك فهي قادرة علي المناورة لصغر حجمها وخفتها وسرعتها .

3- الدراجة وسيلة آمنه : تختلف الدراجة الكهربائية عن الدراجة الهوائية بثقل وزنها ، فالدراجة الكهربائية ليست دراجة هوائية مع بطارية ، بل بها العديد من المعدات والأدوات التي تزيد من وزن الدراجة النهائية ب 70 أو80 رطل ، وهو ما يعطي أمان للقائد أكثر من الدراجات الهوائية الخفيفة كما أنها تسير في خطوط محدده لها سلفا مما يبعد السائق عن مخاطر الاصطدام بالسيارات ، خاصة مع ارتداء خوذة الأمان .

4- الحفاظ علي البيئة : تعتبر الدراجة الكهربائية من وسائل النقل الصديقة للبيئة نظرا لمنظومة عملها الكهربائية ، عكس الدراجات النارية التي تعمل بمنظومات حرق الوقود.

5- أكثر توفيرا (اقتصادية) : فركوب الدراجة الكهربائية لا يحتاج لترخيص ، أو تسجيل وتأمين ، وتكاليفها ليست غالية ، واستبدال البطارية يكون رخيص نسبيا ولا تحتاج للشحن الخارجي فالبطارية بها شاحن داخلي يعيد الشحن من أي مقبس خلال ساعات محدودة .

1.4 تشغيل الدراجة الكهربائية :

حيث يتم عرض ON يتم إدارة المفتاح ليصبح في وضع مؤشر الطاقة في لوحة القيادة (الشاشة الإلكترونية) مبينا أن الطاقة مفعلة ، يتم إدارة المفتاح عكس عقارب الساعة لضبط دافع السرعة أو منظم السرعة (إختيار السرعة المناسبة) من المنخفضة إلي الأعلى تدريجيا والضغط علي المقبض لقيادة الدراجة .

بعد ضمان السلامة يتم فحص المكابح وعدد مرات التشغيل لحفظ الطاقة الكهربائية .

1.5 ضمان السلامة :

يجب تجنب الإنعطافات الحادة وضبط السرعة عند الضغط الزائد علي الموتور الكهربائي .

عند المرور عبر الطرق المبللة ، عمق المياه يجب أن لا يتعدى مركز الدراجة .

أسلوب القيادة يشبه أسلوب قيادة الدراجة الهوائية ولكن يجب رصد قواعد المرور المحلية .

1.6 فحص ما قبل الإستخدام :

1- العجلات تعمل بشكل جيد وأيضا التأكد من شحن البطارية .

2- التأكد من مرونة المكابح .

3- التأكد أن ضغط الإطارات في المدى الطبيعي .

1.7 الهدف من الدراسة :

- التعرف علي المظهر الخارجي لمختلف أنواع الدراجات الكهربائية .
- التعرف علي مكونات الدراجة الكهربائية وأجزاؤها وأسماء الأجزاء والسرعات المختلفة لكل نوع .

- التعرف علي المشاكل والأعطال والعمر الإفتراضي بالنسبة للدراجة الكهربائية وأجزاؤها .

- عمل الدراسات الفنية للدراجة الكهربائية .

- التمكن من عمل كافة الدراسات الإقتصادية بالنسبة للدراجة الكهربائية .

- مقارنة تكاليف تشغيلها بالدراجات النارية .

الفصل الثاني

الدراسة الفنية للدراجة الكهربائية

2.1 مواصفات الدراجة الكهربائية :

–الدراجة الكهربائية يجب أن تحقق مواصفات الدراجة الهوائية الممتازة يجب إختيار الحجم و الشكل المناسبين بالإضافة إلي حجم و شكل العجلات و ثباتها ، والأضواء الأمامية و الخلفية ، بالإضافة إلي الفرامل و جودتها، قوة وسرعة الدراجة و وزن الدراجة ، كما يجب التأكد من جودة مقود الدراجة ، مقعد الدراجة و البطارية .

2.1.1 حجم الدراجة الكهربائية :

يجب إختيار الحجم المناسب للدراجة الكهربائية حيث أنها تأخذ الأبعاد الآتية:–

يكون طول الدراجة الكهربائية حوالي 1680mm ، وعرض الدراجة حوالي 620mm و ارتفاعها حواليmm1000 والبعد بين مركز العجلات 1138mm .

2.1.2 وزن الدراجة الكهربائية :

وزن الدراجة الكهربائية الصافي يبلغ 40kg و الحمولة المناسبة التي يجب أن تعمل علي الدراجة 75kg ووزن السائق يجب أن لا يتعدىkg120 .

2.1.3 البطارية :

تعد البطارية بالإضافة إلي المحرك الجزء الأعلى ثمنا في الدراجة الكهربائية ، وربما حتى الأهم ، لذلك يجب الإنتباه إلي نوع البطارية وسعتها إذ يوجد بطارية صغيرة سعة (12*6) أمبير ، وبطارية كبيرة (20*6) أمبير. حيث تعد بطاريات (الليثيوم ـ أيون) أفضل أنواع البطاريات القابلة للشحن ، كما يجب الإنتباه لفترة الضمان في حال أردت بعد فترة إستبدال البطارية ، كذلك يجب معرفة مقدرة البطارية ووزنها .

2.1.4 الإطارات :

تعتبر الإطارات همزة الوصل بين المعدة و سطح الطريق ، حيث تعتبر مصدر من مصادر القوة الديناميكية ولابد من استخدام إطارات مرنة لإيجاد قوة لمقاومة التدحرج و ظهور مساحة تلامس بين الإطار مع سطح الطريق فكلما ذات مساحة تلامس الإطار مع سطح الطريق زادت مقاومة قوة التدحرج وزاد إستهلاك الطاقة وقل تذبذب الدراجة ، ويمكن زيادة مساحة التلامس بخفض ضغط الإطار ، وعند زيادة الضغط داخل الإطار تقل مساحة التلامس ، يقل إستهلاك الطاقة ويزداد تذبذب الدراجة ، لذلك لابد من إختيار ضغط الإطار بعناية فائقة .

2.1.5 السرعة :

تختلف السرعة من دراجة إلي أخري فهنالك دراجات مزودة بنظام ثلاث سرعات ودراجات أخري مزودة بنظام أربع سرعات . تصل سرعة بعض الدراجات إلى 60km/h و الدراجات المستخدمة في مدينة عطبرة عموما تصل سرعتها القصوى إلي 50km/h .

– من خلال الدراسة والتطوير ظهرت دراجات كهربائية في الآونة الأخيرة تصل سرعتها 100km/h.

2.1.6 المسافة التي تقطعها الدراجة عند الشحن الكامل للبطارية :

إذا كانت المسافة التي تقطعها الدراجة يوميا تصل إلى 30km مع إمكانية إعادة شحن بطارية الدراجة فليس هنالك ما يدعو للقلق ، أما إذا زادت المسافة عن 50kmمع عدم إمكانية شحن البطارية فيجب الإنتباه في هذه الحالة إلى سعة البطارية و إمكانية استخدامها عند نفاذ البطارية الرئيسية ومن الأفضل السؤال عن وجود مدة تجريبية للتأكد من توافق إمكانيات البطارية مع المسافة الواجب قطعها يوميا عند الشحن الكامل.

2.2 الشكل والمظهر الخارجي للدراجة الكهربائية :

سائقو الدراجات بحاجة للقدرة على الرؤية من أجل التحكم بدراجاتهم فلذلك يوجد حد أصغر لمساحة المقطع الذي يمكنهم تشكيلة ، وهنا يصبح الشكل الخارجي للدراجة أحد العوامل المهمة في تصميم وتصنيع الدراجات الكهربائية . مقدمة الدراجة قد تم تصميمها بشكل خاص لكي تصبح ذات إنسيابية عالية للهواء بقدر الإمكان ، فتقوم بإزاحة الهواء بشكل لطيف بدلا من مقاومة الهواء أو تشكيل إضطرابات كما تفعل الأشكال المسطحة أو الصندوقية فإن إيقاف الهواء أو إضطرابه يؤدي إلى مزيد من الإحتكاك .

تقليل الإحتكاك يسهل من عملية البقاء فوق الدراجة ويجعل الدراجة موفرة للطاقة أيضا.

يشمل المظهر الخارجي للدراجة شكل الدراجة ، شكل المقابض ، شكل المقود وارتفاعه المناسب كذلك شكل المقعد والمصابيح الأمامية والخلفية .

يختلف المظهر الخارجي من دراجة إلي أخري حسب التصميم أو الشركات المصنعة لها وذلك حسب الإشكال الآتية : (الأشكال من (2.1) ــ (2.10)) .

الشكل(2.1) kj

الشكل (2.2) KJ JIN SI

الشكل (2.4) A9

الشكل (2.3) KJ YING

الشكل (2.6) KJ YI DONG

الشكل (2.5) KJZXY-06

الشكل (2.7) KJ FF

الشكل (2.8) KJXGW

الشكل (2.9) KJBLW 01A

الشكل (2.10) KJ BEI LAI

الأجزاء الخارجية مصنوعة من الفولاذ عالي الكربون .

تحتوي الدراجة أيضا علي جهاز مضاد للسرقة يؤدي إلي تشغيل الإنذار عند التشغيل الخاطئ .

تصنع العجلات الداخلية (الطارة) من الألمونيوم المقوى .

تصنع الدراجة الكهربائية بأشكال وألوان مختلفة حسب الطلب (أحمر وأصفر وأسود).

2.3 أسماء مكونات وأجزاء الدراجة الكهربائية :

1- مقود الدراجة (Handle Bar).

2- خلية الرأس (Head cell).

3- المقعد الأمامي (Front Saddle).

4- المقعد الخلفي (Rear saddle).

5- مصباح أمامي (Head light).

6- مصباح خلفي (Rear light).

7- الدواسات (البدال) (pedal) .

8- العجلة الأمامية (Front wheel).

9- العجلة الخلفية (Rear wheel).

10- مثبت موضع القدم (Foot lock).

11- الموتور (motor).

12- حامل الدراجة (Counter support).

13- الرفرف الأمامي (Shale).

14- مخمد حمولة أمامي (Damping front fork).

15- مخمد خلفي (Rear damper).

16- الفرامل (Brake).

17- الشاشة الالكترونية .

18- الشاحن (Charger).

19- دافع السرعة .

20- جهاز التحكم (Control panel).

الشكل (2.11) التالي يوضح أجزاء الدراجة الكهربائية :

الشكل (2.11) أجزاء الدراجة الكهربائية .

2.3.1 مقود الدراجة :

يعتبر مقود الدراجة من الأجزاء الأساسية في الدراجة الكهربائية ،وهو الجزء المتحكم في إتجاه حركة الدراجة حيث يتم توجيه الدراجة للإنعطاف أو التحرك في إتجاه معين عن طريق المقود(الميزان) كما يلعب دورا هاما في الحفاظ علي توازن السائق والدراجة الكهربائية .

2.3.2 خلية الرأس :

هي الجزء الرئيسي في الدراجة الكهربائية وهي مصدر الطاقة التي تحتوي على عدد من البطاريات وأيضا جهاز التحكم في الدراجة وهي عبارة عن صندوق صغير موجود في الجزء الأوسط الأمامي للدراجة ومنه تدار أجزاء الدراجة ويمكن حلها وربطها بسهولة .

2.3.3 المقعد الأمامي :

هو مقعد السائق ويجب أن يكون إرتفاعه مناسب والتأكد من إحكام ربط المسامير (التعديل في الإرتفاع والمحاذاة) .

يجب أن يكون الإرتفاع في المدى المحدد.

2.3.4 المقعد الخلفي :

يوجد خلف المقعد الأمامي ويكون ذو مساحه أكبر نسبيا حيث يمكن أن تحمل شخصا آخر مع السائق.

يجب أن لا يتعدى وزن السائق والشخص الأخر الوزن المحدد كما يلعب الراكب الخلفي دورا هاما في توازن الدراجة أثناء القيادة.

2.3.5 المصباح الأمامي :

هو عبارة عن (LFD) توصل عن طريق مفتاح OFF/ON موصل من جهاز التحكم الذي يقوم بنقل الإشارات من المفتاح إلي المصباح ، ويعتبر المصباح الأمامي ضروري جدا أثناء القيادة الليلية لسلامة السائق من الحوادث .

2.3.6 المصباح الخلفي :

يتكون هذا المصباح من (LED) تعمل بواسطة مفتاح خاص وعند التحرك ليلا لابد

من إناره المصباح الخلفي للإنتباه للدراجة وأيضا هي مهمة لتحديد الإشارة أو الاتجاه الذي يرغب السائق في الالتفاف إليه مما يمنع وقوع الحوادث المرورية .

2.3.7- الدواسات (البدال) :-

عند بداية القيادة يفضل أن تكون القيادة بواسطة الدواسة (البدال) وعند الوصول إلى سرعه مناسبة يمكن تشغيل وضع القيادة الكهربائية .

عندما تتجاوز الحمولة القيمة المعروفة لها ، أو عند صعود منحدر والقيادة في وضعيات طرق متفاوتة من الأفضل القيادة بالوضع العادي (بواسطة الدواسات) .

أيضا تعمل الدواسات على شحن البطارية كحالة إسعافية ولا تؤدي إلى الشحن الكامل .

2.3.8- العجلات والإطارات :-

يزيد وزن عجلة الدراجة الكهربائية عادة عن وزن عجلة الدراجة الهوائية ،

وتزن معظمها حوالي kg (30-21) لكن لا يلعب هذا أي دور عملي لأن

وزن السائق والدراجة والأمتعة معا هو الذي يمثل الحمل علي الدراجة الكهربائية .

وتصنع بعض الشركات دراجات كهربائية لا يتجاوز وزنها ال kg 120 فيما

تصمم بعض الشركات ما يدعى بالدراجات الكهربائية الثقيلة التي يصل وزنها مع وزن السائق إلى ما بين kg(160 – 140) .

عادة ما يكون الضغط الأقصى للإطار (, bar 2.3) .

الحمل الأقصى الذي يتحمله الإطار kg 115 .

تصنع عجلات الدراجات الكهربائية من الصلب وسبائك الألمونيوم والكربون وهنالك أيضا التيتانيوم وسبائك المغنزيوم ، ويكون إستهلاكها على حسب إستخدام الشخص للدراجة .

2.3.9 مثبت القدم :

هو المكان المخصص لوضع القدمين عليه عند القيادة بالطاقة الكهربائية وبذلك يضمن توازن الدراجة وتوازن السائق ويكون في الجزء الأسفل من منتصف الدراجة ويصنع في العادة من الحديد الظهر .

2.3.10 الموتور أو المحرك :

هو عبارة عن محرك ملفوف بواسطة أسلاك كهربائية موصلة للتيار . يعمل بواسطة التيارات المستمرة التي تعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية، فعند سريات التيار فيه ينشأ مجالا مغنطيسيا في الثغرة الهوائية التي بداخلها عمود الطارة وعندما تقطع خطوط هذه المجالات تتولد قوه دافعه كهربائية ، وأيضا ينشأ مجالا مغنطيسيا آخر فيصبح لدينا مجالان مغنطيسيان فينتج عنهما عزم دوران مما يؤدي إلى دوران الطارة وبالتالي تتحرك الدراجة .

يحتوي الموتور على ثلاث أو أربع دوائر كهربائية يتم التحكم بها بواسطة جهاز الكنترول أو المتحكم (بواسطة حساسات توضع في الموتور) الذي يتلقى الإشارات من مفتاح السرعات حسب السرعة المختارة بواسطة السائق .

يتكون المحرك من جزئيين رئيسين :

1- العضو الثابت :

ويثبت عليه الأقطاب المغنطيسية (القطب الشمالي والقطب الجنوبي) .

2- العضو الدوار :

يحتوي على حلقة سلكية أو ملف في الوسط يسري فيها التيار المستمر ، يسري التيار في إحدى ناحيتي الحلقة ذهابا وفي الناحية الأخرى إيابا وتنشأ قوة على نصفي الحلقة وتجعل الحلقة تدور .

يدخل التيار للمبدل عن طريق الفحمات لإمداد الملفات الدوارة بالطاقة الكهربائية .

مميزات محرك التيار المستمر :

1-. قليل التكلفة وغير مهدر للطاقة

2- ذو عمر إفتراضي طويل .

3- سهولة التحكم في سرعة المحرك.

الشكل (2.12) التالي يوضح محرك الدراجة الكهربائية :

الشكل (2.12) محرك الدراجة الكهربائية

التحكم في السرعة :

تختلف السرعة من دراجة إلى أخرى فهنالك دراجات تعمل بنظام ثلاث سرعات وأخرى تعمل بنظام أربع سرعات ، ويرجع ذلك إلى عدد الملفات وعدد اللفات داخل الملفات حيث الدراجة التي تحتوي على ثلاث ملفات تعمل بثلاث سرعات وهكذا . يتم التحكم في السرعة بواسطة مفتاح تبديل السرعات فعند ضبط المفتاح على السرعة الأولى يعمل ملف واحد فقط وفي السرعة الثانية يعمل ملفين مع بعضهما فيزيد من السرعة وهكذا .

2.3.11 حامل الدراجة :

عند إيقاف الدراجة يتم تثبيتها بواسطة الدعامة أو الحامل الموجود في مؤخرة الدراجة ، لتكون في الوضع المثالي ويجب عدم التحميل على الحامل أثناء وقوف الدراجة حتى لا ينكسر الحامل ويؤدي إلى سقوط الدراجة وتلف بعض الأجزاء .

2.3.12 الرفرف الأمامي :

يصنع من الألمونيوم ويوضع في الجزء الأعلى من الإطار حيث يعمل علي منع وصول المياه والأتربة إلى المحرك أو البطارية عند السير في الطرق المبللة أو المتسخة كي لا يحدث تلف أو عطل في جزء من الأجزاء الكهربائية أو الميكانيكية .

2.3.13 المخمد :

المخمدات هي عبارة عن يايات مصنوعة من الحديد الصلب صممت لتحمل الضغوط و تختلف من دراجة إلى أخرى . حيث يعمل المخمد على تقليل أو امتصاص الصدمات الناتجة من الطرق الغير مستوية وغيرها.

2.3.14 الشاشة الالكترونية :

هي شاشة عرض موصلة مع جهاز التحكم بعدة أسلاك توضح للمستخدم عدة معلومات . عن طريق هذه الشاشة يستطيع السائق معرفة السرعة التي تسير بها الدارجة ، ونسبة شحن البطارية وسرعة الدراجة والإشارات (الخطرات أو الحذر) كذلك تظهر عليها علامة المصباح الأمامي والخلفي عند تشغيلهما . ويتمكن السائق عن طريق هذه الشاشة من تقدير المسافة التي يستطيع قطعها بالطاقة المتبقية للبطارية .

يوجد هنالك نوعين من الشاشات الالكترونية :

1- شاشه ديجتال .

2- شاشه ذات مؤشر عادي.

الشكل (2.13) يوضح الشاشة الالكترونية للدراجة الكهربائية :

الشكل (2.13) الشاشة الإلكترونية

2.3.15 الشاحن :

وظيفة الشاحن هي شحن بطارية الدراجة ويتكون من دائرتين رئيسيتين :

أولا : دائرة تخفض قيمة الجهد والتيار: وهي التي تعرف بالمحولات حيث تخفض قيمة الجهد والتيار للقيمة المناسبة للشحن وتتكون من ملفين منفصلين الأول يدعي الملف الرئيسي ويمثل الدخل للشحن (input) والثاني يسمي بالملف الثانوي ويمثل الخرج للشحن (output) بالنسبة للشاحن ويتم توصيل الملفين عن طريق قضيب حديدي ولكي يعمل المحول كمخفض للجهد يجب أن يكون عدد لفات الملف الرئيسي أكثر من عدد لفات الملف الثانوي .

ثانيا : دائرة توحيد :حيث تحول هذه الدائرة فرق الجهد أو التيار من متردد (AC) إلي مستمر (DC) وذلك بواسطة مصفوفة من الموحدات تسمي (Daute).

بعض الشواحن تحتوي علي دائرة ثالثة تسمي دائرة الفلتر وتعمل علي إزالة التشوهات الناتجة من دائرة الموحد.

2.3.16 دافع السرعة (مقبض اليد) :

يتكون من مقاومة متغيره تعمل علي التحكم في كمية التيار المار من خلالها حسب نظرية أوم ، كلما زادت كميه التيار المارة إلى المحرك زادت شدة الفيض المغنطيسي وبالتالي زيادة سرعة المحرك ولكن تكون الزيادة في المدى المحدد لكل سرعة .

يوجد بالقرب من مقبض اليد حساس في الجزء السفلي منه وفي الجزء العلوي يوجد الفرامل ، عند الضغط على الفرامل يقوم الحساس بفصل التيار عن المقبض وبالتالي تتوقف الدراجة .

2.3.17 الفرامل :

هي منظومة مهمة جدا في منظومة التحكم في الحركة الميكانيكية حيث تتكون من جزء ميكانيكي وهو يعمل بالضغط على مقبض الفرامل الذي يقوم بشد التيل والضغط على القابض ، وهنالك أيضا الجزء الكهربائي حيث يوجد حساس يعمل عند ضغط الفرامل لفصل المحرك من مصدر التغذية لتسهيل عمليه الوقوف وحماية المحرك من التحميل الزائد .

عيوبها :

1- تعتمد على القوة اليدوية .

2- احتكاك التيل بالعجلات يؤثر علي العجلات .

3- الفرامل الأمامية تخا بتوازن الدراجة .

2.3.18 جهاز التحكم :

هو العضو المتحكم في الدراجة وبمثابة قلب الدراجة . يوصل مع البطارية وتوصل معه حساسات لإستشعار الإشارات التي يرسلها هذا الجهاز بعد استقبالها أو تلقيها من الجزء المحدد وتقوم هذه الحساسات بتنفيذ المهام المطلوبة منها وهو اهم جزء في الدراجة إذا حدث فيه أي عطل يؤدي إلى توقف الدراجة .

الشكل (2.14) يوضح جهاز التحكم :

الشكل (2.14) جهاز التحكم

2.3.19 البطارية :

تستخدم البطاريات الجافة في الدراجات الكهربائية وتعد البطاريات الجافة من أكثر الأنواع المستخدمة مثل بطاريات 9 volte ، وطاقة البطارية عند الشحن الكامل تكون كافية لقطع مسافة تتراوح بين (90 – 70) km .

البطاريات الجافة تختلف عن البطاريات السائلة بسبب إن الالكتروليت في عجين البطاريات الجافة قليلة الرطوبة بينما البطاريات السائلة يكون الالكتروليت سائلة ، يحدث تفاعل كيميائي داخل البطارية منتجا الشحنة الكهربائية التي تتدفق من الداخل إلى دائرة خارجية متصلة بجهاز كهربائي .

الشكل (2.15) يوضح البطارية :

الشكل (2.15) البطارية

مكونات البطارية :

على الرغم من حجم البطاريات الجافة فهي تتكون من نفس المكونات الأساسية للبطاريات السائلة ففي منتصف كلاهما يوجد عمود يسمى الكاثود يتم صنعه غالبا من الكربون ويتم إحاطته بعجين من الإلكتروليت .

العديد من الكيماويات يمكن استخدامها لتحضير هذا العجين كالألمونيوم كلوريد أو ثاني أكسيد المغنيسيوم حسب نوع البطارية .

– الكاثود يتم لفه بالورق أو الكربون ثم يتم وضعه في قالب معدني يسمى بالأنود والذي يصنع بصورة أساسية من الزنك .

كيفية عمل البطارية :

الأنود في الخلية الجافة يمتلك مخرجين الأول سالب والأخر موجب عندما يتصل الحمل إلى مخارج البطارية يحدث تفاعل بين الأنود والعجين ينتج 1.5 volte من الكهرباء، يقوم دبوس أو مجمع في البطارية بتوصيل الشحنة من خارج البطارية إلى الدائرة الكهربائية الخارجية حيث تتصل فيزيائيا بالجهاز الكهربي عن طريق البطارية وتزوده بالشحنة اللازمة ليعمل الجهاز .

كل خليط من الأنود الإلكتروليتي والكاثود تعمل كخلية منفردة ويمكن للخلايا المتعددة أن تتصل ببعضها البعض من خلال بطارية جافة واحدة لإنتاج وحدات فولت أعلى بعد أن يستمر التحميل لفترة طوية تبدأ الكيماويات بالإنخفاض ولا تطلق شحنات ويجب أن يتم إزالة البطارية الأساسية بمجرد وصولها للحالة النابضة أما البطاريات الثانوية فيمكن أن يتم شحنها عن طريق جهاز خاص بذلك والذي يقوم بعكس التفاعل الكيميائي بداخل كل خلية ليسمح للبطارية بالإستمرار في العمل .

أنواع البطاريات :

البطاريات القلوية هي الأكثر شهرة من البطاريات القديمة لأنها تستمر فترات أطول وبالتالي تنتج شحنات لفترة أطول . من الأنواع الأقل إستخداما في البطاريات تلك التي تستعمل الفضة كعمود كاثود ،وتعتبر بطاريات أيون الليثيوم الأكثر شهرة والأكثر إستخداما فهي قابلة لإعادة الشحن وتستخدم كبطارية للكاميرات والهواتف المحمولة .

البطاريات المستخدمة للدراجات الكهربائية في مدينة عطبرة نوعان يختلفان فقط في السعة فإحداهما ذات سعة صغيرة (12*6) أمبير والأخري ذات سعة كبيرة (20*6) أمبير .

الطريقة الصحيحة للإستخدام :

عادة ما تحتوي البطاريات علي كيماويات ضاره عند التعرض لها لذلك يجب أن يعاد تصنيعها بصورة صحيحة العديد من برامج إعادة التصنيع المحلية تقبل البطاريات علي الرغم من أن البطاريات القلوية

الحديثة يمكن إلقاءها مع القمامة المنزلية يجب علي المستهلكين أيضا أن يضعوا في الإعتبار إستخدام البطاريات القابلة للشحن لإمكانية إعادة استخدامها مرات عديدة وأن يتم إعادة تصنيعها إذا لم يتمكنوا من إعادة شحنها مجددا .

العمر الإفتراضي للبطارية :

يختلف العمر الإفتراضي للبطارية بإختلاف إستخدام السائق فإذا أستخدمت البطارية إستخدام صحيح فإن عمرها الإفتراضي يتراوح بين 15–18 شهر وفي حالة الإستخدام السيئ قد يصل عمرها إلي 4_5 شهور مدة شحن البطارية بالكامل تتراوح بين 3_5 ساعات ويجب عدم شحنها مباشرة بعد القيادة لمسافة طويلة وأيضا عدم إستخدام الدراجة بعد شحن البطارية مباشرة لأن ذلك يؤدي إلي تلف البطارية وتقليل عمرها الإفتراضي .

2.4 توفر قطع الغيار :

يعتبر توفر قطع الغيار من النقاط المهمة جدا في هذه الدراسة ، وهذه القطع متوفرة نسبيا في مدينة عطبرة . حيث توجد حوالي 4 نقاط بيع رئيسية تؤخذ بها قطع الغيار بأسعار جيدة .

وهنالك بعض الأجزاء التي يتم إستهلاكها كثيرا فيجب توفير قطع الغيار لها بكثرة مثل البطاريات ودافع السرعة التي تتلف بسبب سوء الإستخدام وأيضا لرداءة جودة الملفات مما يؤدي إلي تلفها بسرعة وهنالك أيضا جهاز التحكم (الكنترول) الذي يعتبر من الأجزاء الرئيسية والمهمة في الدراجة ولكنها تتلف عند وصول المياه إليها أثناء السير في طرق مبللة أو عند نظافتها . كذلك مقابض الفرامل التي تتلف لرداءة المادة المصنعة منها لذلك تتكسر بسهولة .

2.5 توفر ورش الصيانة :

ورش الصيانة من الأشياء الأساسية التي يجب توفيرها في المنطقة وتعتبر مدينه عطبرة من المدن الصناعية الكبيرة والعريقة وتتوفر فيها عدة ورش للصيانة مع وجود فنيين ذوي كفاءة في هذا المجال.

يجب أن تكون تلك الورش مجهزه بأحدث التقنيات خاصة أن صيانة هذه الدراجات تكون في أجزاءها الكهربائية (حساسات ، جهاز الكنترول ، جهاز الإنذار).

عند الصيانة يجب مراعاة الآتي :

– التشحيم المناسب لجميع الأجزاء الميكانيكية .

– استخدام منظفات محايدة والمسح بلطف علي الأجزاء البلاستيكية والأسطح المطلية والتجفيف بقماش مناسب .

2.6 المشاكل التي تواجه بعض الدرجات الكهربائية :

تواجه بعض الدراجات الكهربائية مشكله الطقس لذلك زودت بعض الدراجات بغطاء مخصص لحماية العجلات من المطر لأنها تؤدي إلي تشققها وتلفها .

بعض المشاكل التي تواجه الدراجة الكهربائية :

1– بعد تشغيل مفتاح الطاقة يكون مؤشر الطاقة غير مضاء أو بدون عرض وذلك لأحد الأسباب الآتية :

– الإتصال بالمجمع ضعيف .

– الفيوزات في الجهة اليمنى للمجمع تذوب سريعا .

– السلك الذي يصل حجرة البطارية ضعيف .

العلاج :

– تنظيف المجمع .

– إستبدال الفيوز .

– إغلاق الفرامل .

– إرسال الدراجة إلى مركز الصيانة .

2- عند تشغيل مفتاح الطاقة يتم إيقاف تشغيل اللمبة الكهربائية (المخصصة لمعرفة بدء تشغيل الطاقة الكهربائية) .

وذلك بسبب :

- الإتصال بمدخلات المحور الكهربائي ضعيف .

- فشل في وحدة التحكم .

العلاج :

- ضبط مقبض اليد ومراقبة مرونة القبضة.

- إرسال الدراجة لمركز الصيانة.

3- في حالة تعثر الدراجة هنالك صوت عالي يسمع أو قوة دافعه بواسطة المحور الكهربائي وذلك بسبب :

- فشل في مقبض المحور الكهربائي .

- الحساسات خارج نطاق التحكم أو في حالة إتصال ضعيف .

العلاج :

- إستبدال الحساس .

- إرسال الدراجة لمركز الصيانة .

4- مشاكل مقبض اليد :

تستخدم في مقبض اليد ملفات من نوع ردئ حيث أن عمرها التشغيلي قصير جدا مما يؤدي إلى تلفها بسرعة .

العلاج :

إستبدال الملف .

5-المصابيح :

تواجه المصابيح مشكلة التوصيل علي التوالي فإذا حدث تلف في أحد المصابيح يؤدي إلي توقف باقي المصابيح عن العمل .

العلاج :

إستبدال المصابيح كلها .

6-حساسات الحرارة :

هي التي تستخدم لحماية المحرك من درجات الحرارة الشديدة ومشكلتها أنها تتلف بسرعة سواء كان من المياه أو الضغط عليها لأنها تنكسر بأقل قوه تضغط عليها وقد تقل دقة إستشعارها للحرارة مع مرور الزمن .

7 – المكابح :

تصنع مقابض المكابح عادة من الحديد الزهر وعند تلف هذه المقابض يؤدي إلى إيقاف الدراجة عن العمل وذلك عن طريق الحساس الموجود بالقرب من المقبض فيستشعر الحساس الإشارة ويفصل التيار من البطارية إلي المحرك .

أيضا تستهلك الدراجة الأقراص الإحتكاكية لأن معظم عمل الدراجة يتم بإستخدام الكابح ومع كثرة الإستخدام يحدث تآكل للأقراص الإحتكاكية ويؤدي ذلك إلي تلفها.

8- مشاكل البطارية :

البطارية هي الجزء الأهم في الدراجة سوء الإستخدام يؤدي إلي تلفها بسرعة ويجب تجنب شحنها وحرارتها مرتفعة (الناتجة من قياده الدراجة لمسافات طويلة) أو تشغيل الدراجة وقيادتها بعد شحنها مباشرة فيؤدي ذلك إلي انتفاخ البطارية وتلفها بسرعة .

2.7 السعه المرورية في المدينة :

عند قيادة الدراجة الكهربائية داخل المدينة يجب علي السائق إتباع قواعد المرور الخاصة بالسير في المدينة لكي يضمن السائق سلامته.

أما بالنسبة لعدد المركبات العامة والخاصة العاملة بالمدينة فإنها تشكل عائق لقيادة الدراجة بسلام حيث لا توجد أماكن مخصصه لقيادة الدراجة علي الطريق وهذا من المشاكل التي تعرض السائق للخطر في الطرقات الرئيسية . أما الطرق الفرعية فلا يوجد بها ازدحام مما يسهل قياده الدراجة . أغلب الحوادث تحدث نتيجة لعدم إرتداء السائقين للخوذة .

الفصل الثالث

الدراسة الإقتصادية للدراجة الكهربائية

3.1 سعر الدراجة الكهربائية :

النوع الأول : KJBLW-001A

تختلف الأسعار من دراجة لأخرى حسب المظهر الخارجي والسرعات المختلفة وكذلك حسب إمكانياتها.

فهذا النوع مثلا يتراوح سعر الدراجة ما بين (15000 – 14500) جنيه سوداني وتعتبر رخيصة نسبيا.

وتوجد أنواع أخرىأيضا ولكن هذا النوع هو الأكثر شيوعا وإستخداما وإمكانياتها جيدة حيث تحتوي على ثلاث سرعات وتقطع مسافة قدرها 70km عند الشحن الكامل .

النوع الثاني :- KJJWB-004TZT

وهي من احدث أنواع الدراجات الموجودة وهي مصنوعة من كربون عالي الفولاذ ويتراوح سعرها ما بين (22000 – 21000) جنيه سوداني وتختلف من النوع الأول بوجود مساعدات خلفية .

تحتوي على أربع سرعات وتقطع مسافة 90km عند الشحن الكامل .

ويعتبر النوعان من أكثر الأنواع شيوعا وإستخداما في مدينة عطبرة .

3.2 أسعار قطع الغيار :

تم أخذ هذه الأسعار للعام 2018 :

أسماء الأجزاء	الأسعار
1. البطاريات	4,500 جنيه
2. جهاز التحكم	900 جنيه

3. المقود	120 جنيه
4. المساعدات الأمامية	350 جنيه
5. المساعدات الخلفية	600 جنيه
6. الحساسات	600 جنيه
7. الشاشة الإلكترونية	80 جنيه
8. ملحقات الشاشة	270 جنيه
9. مقابض الفرامل	35 جنيه
10. الإطار الخارجي	320 جنيه
11. الإطار الداخلي	80 جنيه
12. المصابيح الأمامية	50 جنيه
13. المصابيح الخلفية	40 جنيه
14. ملحقات المصابيح الخلفية	80 جنيه
15. الشاحن	300 جنيه
16.الرفارف (الأمامية والخلفية)	350 جنيه
17. منظم الإشارة	50 جنيه
18. المقعد	250 جنيه
19. السلة	120 جنيه
20. البدالات	80 جنيه
21. المحرك	2000 جنيه
22. حامل الدراجة	40 جنيه

3.3 إستهلاك الأجزاء خلال العام :

3.3.1 البطارية :

تعتبر البطاريات من أكثر الأجزاء إستهلاكا خلال العام حيث يمتد عمر البطارية من (4–12) شهر في حالة الإستعمال المثالي ولكن نسبة لإرتفاع درجة حرارة المنطقة (عطبرة) يؤدي ذلك إلي إرتفاع

درجة حرارة البطاريات مما يؤدي إلي إنتفاخها وبالتالي تلفها خاصة إذا وصلت بالشاحن وهي في درجة حرارة عالية وتعد هذه المشكلة من أكبر المشاكل التي تواجه مستخدمي الدراجة الكهربائية .

3.3.2 جهاز التحكم (الكنترول) :

وهو الجزء الفعال في الدراجة وعند تلفها يؤدي إلي تعطيل جميع الأجزاء فهي جميعها مرتبطة بهذا الجهاز.

ويقل إستهلاك هذا الجهاز نسبة لعدم تلفه بسرعة وهو من أغلي الأجزاء سعرا فيجب الحزر عند التعامل مع هذا الجزء أو صيانته لأنها تحتوي علي أجزاء كهربائية حساسة .

3.3.3 الفرامل :

1- مقبض الفرامل :

وهي مصنوعة من الحديد الزهر وتتلف بسرعة ويؤدي تلفها إلي إيقاف الحركة في الدراجة حيث يوجد حساس بالقرب من المقبض يتوقف هذا الحساس عند تلف المقبض .

2- القرص الإحتكاكي :

يطلق عليه بالعامية (القماشات) وهي من أكثر الأجزاء استهلاك نسبة لكثرة إستخدام الفرامل أو للإستخدام المتكرر للفرامل مما يؤدي إلي تآكلها ويؤثر عليها إرتفاع درجات الحرارة أيضا .

3.3.4 المصابيح :

نسبة لأن توصيل الدائرة الكهربائية للمصابيح علي التوالي فإن تلف أحد المصابيح يؤدي إلي فصل الدائرة الكهربائية وبالتالي إيقاف باقي المصابيح .

3.3.5 الإطارات :

تعتبر الإطارات من أكثر الأجزاء إستهلاكا وخاصة الإطارات الداخلية، وأيضا إرتفاع درج الحرارة يؤثر علي الإطارات .

3.3.6 الشاشة الإلكترونية :

وهي تحتوي علي أجزاء كهربائية حساسة أيضا وتحتوي علي معظم حساسات الدراجة ويصعب قراءة المعلومات الموجودة في الشاشة "نسبه البطارية ، السرعة ،وغيرها" عند تلفها .

3.4 التكلفة الرأسمالية وتكاليف التشغيل :

عند مقارنة الدراجة الكهربائية بالدراجة النارية وجد أن التكلفة الرأسمالية للدراجة الكهربائية أقل بكثير عن تلك للدراجة النارية . أما من حيث تكاليف التشغيل فتكاليف التشغيل للدراجة الكهربائية تكاد تكون مثل تلك للدراجة النارية أو أقل قليلاً.

الفصل الرابع

مقارنة بين الدراجة الكهربائية والدراجة النارية (موتر الباجاج)

المقارنة بين الدراجة الكهربائية والدراجة النارية (مواتر الباجاج) تتم من حيث الآتي :

4.1 سهولة التصميم (عدد الأجزاء) :

من الدراسة الفنية للدراجة الكهربائية في الفصل الثاني حيث تم مناقشة حجم ، وزن ، شكل ، مواصفات الدراجة الكهربائية والتعرف على أجزاؤها الرئيسية وجد أن عدد أجزاؤها أو مكوناتها أقل من الدراجة النارية وهذا يقود إلي سهولة تصميمها وصيانتها مقارنة بالدراجة النارية التي تعمل بواسطة محرك احتراق داخلي ذو تبريد هوائي ، ثنائي الدورة بكباس واحد وعادة ما يكون محرك بنزين صغير موضوع مع العجلة الخلفية.

تتكون مواتر الباجاج من الأجزاء الآتية :

1- محرك احتراق داخلي .

2- الهيكل .

3- مجموعة نقل الحركة .

4- مجموعة الفرامل .

5- مجموعة التعليق .

6- مجموعة التوجيه .

7- العجلات والإطارات .

8- حامل الدراجة النارية .

9- الرفرف الأمامي والخلفي .

10- مثبت القدم .

11- خزان الوقود .

12- المصابيح .

13- لوحة القيادة .

14- الأبنص .

15- المنجلة (المنفلة) .

4.1.1 محرك الإحتراق الداخلي :

هو محرك إحتراق داخلي مفرد الأسطوانة يعمل علي حرق خليط الوقود والهواء للحصول علي طاقة حركة لإدارة عمود المرفق حيث يتم نقل هذه الطاقة إلي العجلة الخلفية بواسطة ترس وعمود مربوط في العجلة الخلفية لبدء حركة الدراجة النارية ، أما الدراجة الكهربائية تعمل بواسطة محرك كهربائي (موتور) .

4.1.2 الهيكل :

تعتبر الدراجات النارية ذات هيكل أقوى بكثير من الدراجات الكهربائية ، ويعتبر الهيكل الجزء الأساسي للدراجة النارية ويتم تجميع أجزاء الدراجة النارية عليه .

4.1.3 مجموعة نقل الحركة :

تعمل هذه المجموعة علي نقل حركة عمود المرفق إلي العجلة الخلفية بواسطة ترس ، حيث تعمل علي فصل وتوصيل الترس الناقل للحركة مع عمود المرفق بواسطة القابض (الكلتش أو المعشق).

4.1.4 مجموعة الفرامل :

يتم عن طريق هذه المجموعة إيقاف الدراجة النارية أو إبطاء سرعتها . يتم إبطاء سرعة الدراجة النارية بإبطاء سرعة العجلة الخلفية بالضغط علي الفرامل الموجودة عند مثبت القدم بالقدم أو عن

طريق إبطاء سرعة العجلة الأمامية بالضغط علي القبض الموجود في المقود ، بالنسبة للدراجة الكهربائية يتم التحكم في الفرامل عن طريق المقابض الموضوعة على المقود .

4.1.5 مجموعة التعليق (المخمدات) :

تعمل هذه المجموعة على خفض تأثير الهزات والصدمات الناتجة عن وعورة الطريق .

4.1.6 مجموعة التوجيه (المقود) :

تساعد السائق على التوجه يمينا أو يسارا كما يشاء .

4.1.7 العجلات والإطارات :

تعتبر عجلات وإطارات الدراجة النارية ذات قطر اصغر بكثير من الدراجة الكهربائية وسمك (عرض) اكبر من سمك الدراجة الكهربائية .

4.1.8 حامل الدرجة النارية :

عند إيقاف الدراجة يتم تثبيتها بواسطة الدعامة أو الحامل ، تحتوي الدراجة النارية علي حاملين عكس الدراجة الكهربائية .

4.1.9 مثبت القدم :

هو المكان المخصص لوضع القدمين عليه عند القيادة وبذلك يضمن توازن الدراجة وتوازن السائق ويكون في الجزء الأسفل من منتصف الدراجة وتصنع في العادة من الحديد الظهر .

4.1.10 خزان الوقود (التنك) :

عبارة عن خزان يتم تعبئته بالوقود اللازم لتشغيل محرك الإحتراق الداخلي .

4.1.11 لوحة القيادة :

عن طريق هذه اللوحة يستطيع السائق معرفة السرعة التي تسير بها الدارجة وتظهر فيها أيضا إشارة الالتفاف .الدراجة الكهربائية تحتوي على شاشة إلكترونية .

4.1.12 المنجلة (المنفلة) :

تعمل علي بدء الحركة حيث يتم عن طريقها إدارة عمود المرفق وبالتالي تحريك الكباس وتشغيل المحرك .

4.1.13 الأبنص (بدال التسارع) :

يتم من خلاله التحكم في كمية الوقود الداخلة إلي المحرك وبالتالي زيادة سرعة دوران عمود المرفق أو خفضها ، بينما في الدراجة الكهربائية يتم ذلك عن طريق دافع السرعة الذي يحتوي على مقاومة متغيره تعمل علي التحكم في كمية التيار المار من خلالها حسب نظرية أوم .

- تختلف الدراجة النارية عن الدراجة الكهربائية في المظهر الخارجي وعدد من أجزاءها مثل محرك الإحتراق الداخلي ، مجموعة نقل الحركة ، خزان الوقود والمنجلة .
- تمتاز الدراجة الكهربائية ببساطة التصميم وسهولة التصنيع مقارنة بالدراجة النارية.

4.2 الصيانة وتكاليفها (توفر قطع الغيار) :

ورش الصيانة من الأشياء الأساسية التي يجب توفيرها في المنطقة وتعتبر مدينه عطبرة من المدن الصناعية الكبيرة والعريقة وتتوفر فيها عدة ورش للصيانة مع وجود فنيين ذوي كفاءة في هذا المجال . يعتبر توفر قطع الغيار من النقاط المهمة جدا في هذه الدراسة ، وهذه القطع متوفرة نسبيا في مدينة عطبرة . حيث توجد حوالي 10 نقطة بيع لقطع الغيار بأسعار جيدة . تعتبر جميع قطع غيار الدراجة الكهربائية ذات أسعار مناسبة بإستثناء البطارية التي يعتبر سعرها مرتفعا . أما بالنسبة للدراجة النارية فهنالك بعض الأجزاء التي يتم إستهلاكها كثيرا مثل شمعة الإحتراق ، وتغيير الزيت الذي يتم بصورة دورية ، سلك الأبنص وأسلاك مجموعة نقل الحركة.

4.3 سهولة التشغيل :

يتم تشغيل الدراجة الكهربائية بإدارة المفتاح لإمداد أجزاءها بالطاقة الكهربائية لبدء تشغيلها وبدء الحركة ، حيث يفضل بدء تشغيلها وقيادتها بالدواسة (البدال) للحفاظ علي البطارية .

الدراجة النارية يتم تشغيلها عن طريق إدارة المفتاح لإمداد شمعة الإحتراق بالطاقة الكهربائية لإنتاج الشرارة التي تعمل علي بدء الإحتراق ، يتم بعد ذلك إدارة المنفلة عن طريق الضغط عليها بالقدم لتحريك عمود المرفق وبالتالي تحريك الكباس حيث أن حركة الكباس تعمل علي سحب خليط الوقود والهواء إلي داخل الأسطوانة ومن ثم يتم ضغط هذا الخليط وحرقة بالشرارة الناتجة من شمعة الإحتراق لبدء تشغيل المحرك وللإستفادة من الطاقة الناتجة من هذا الإحتراق وتحويلها إلي طاقة ميكانيكية . تنقل هذه الطاقة إلي العجلة الخلفية لبدء الحركة .

بالتالي تعتبر الدراجة الكهربائية من حيث التشغيل وبدء الحركة أفضل من الدراجة النارية (موتر الباجاج) .

4.4 الإنسيابية والمناورة في الطرق :

تعد الدراجة الكهربائية وسيلة مريحة للتنقل داخل المدينة نسبة لصغر حجمها حيث لا تشغل حيزا كبيرا في الطريق ، فحجم الدراجة الصغير وشكلها الإنسيابي يتيح قيادتها في الطرق المزدحمة وبين السيارات .

كذلك حجم الدراجة الصغير ووزنها الخفيف نسبيا يمكن السائق من المناورة بسهولة لتفادي الإزدحام المروري وتوفير الزمن عند الإزدحام المروري وتفادي العوائق ، كما يمكن قيادتها في الطرق الفرعية والطرق ذات المساحات الصغيرة بين الأبنية (الأزقة) .

الدراجة النارية التي تعتبر ذات حجم أكبر ووزن أثقل مقارنة بالدراجة الكهربائية يمكن أيضا المناورة بها بسهولة خاصة عند الإزدحام المروري .

4.5 الضرر البيئي :

تعتبر الدراجة الكهربائية صديقة للبيئة نتيجة لمحركها الكهربائي عكس الدراجة النارية (موتر الباجاج) التي تعتمد علي محرك إحتراق داخلي حيث تتصاعد الغازات الناتجة من إحتراق الوقود إلي الهواء الجوي بالتالي تعتبر الدراجة النارية ملوثة للبيئة .

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

5.1 الخلاصة :

من خلال هذه الدراسة تم عمل الآتي :

- تم التعرف على المظهر الخارجي لمختلف أنواع الدراجات الكهربائية .
- تم التعرف على مكونات الدراجة الكهربائية وأسماء الأجزاء والسرعات المختلفة لكل نوع .
- تم التعرف علي المشاكل والعمر الإفتراضي لأجزاء الدراجة الكهربائية .
- تم عمل الدراسة الفنية للدراجة الكهربائية .
- تم عمل الدراسة الإقتصادية للدراجة الكهربائية .
- تم عمل مقارنة بين الدراجة الكهربائية والدراجة النارية (مواتر الباجاج) وتكاليف تشغيلها وتكاليف الصيانة .

وجد من خلال هذه الدراسة أن الدراجة الكهربائية من المحركات النظيفة الغير ملوثة للبيئة مقارنة بالدراجة النارية والسيارات ، أما من حيث تكاليف التشغيل والصيانة فهي أقل بقليل من الدراجة النارية إلا أن سعر البطارية مرتفع جدا ، كذلك الدراجة الكهربائية لا تصلح للقيادة لمسافات طويلة عكس الدراجة النارية .

5.2 التوصيات :

التحوطات التي يجب إتباعها عند إقتناء دراجة كهربائية تتلخص في الآتي :

a- أساليب الشحن وبعض النقاط المهمة :

– عند شراء الدراجة الكهربائية يجب شحن البطارية قبل الإستخدام .

– التأكد من أن فولتية الشاحن ثابتة مع فولتية الدراجة المستخدمة .

– البطارية يمكن إخراجها من الدراجة وشحنها ولكن يفضل شحنها داخل الدراجة .

– يجب وضع الأسلاك الخاصة بالدراجة في أماكنها عند الصيانة حتى لاتتلف .

– يجب وضع الشاحن في مكان جاف وجيد التهوية ويجب فصل الشاحن من مقبس التيار الكهربائي بعد شحن البطارية بالكامل لتفادي تلف الشاحن .

 # ملاحظات :-

– عند إزالة البطارية للشحن ، يمنع شحنها في وضعية معكوسة لأن ذلك يؤثر على عمر البطارية .

– عند الشحن يجب فصل مفتاح الطاقة وإزالة المفتاح .

b- عند القيادة يجب ملاحظة ثلاث نقاط :

– البداية يفضل أن تكون بواسطة الدواسة .

– عندما تصل السرعة إلي 5km/h يجب إدارة دافع السرعة ببطء بعد ذلك يمكن تشغيل وضع القيادة الكهربائية .

– عندما تتجاوز الحمولة القيمة المحددة أو عند صعود المنحدرات يفضل القيادة بواسطة الدواسة (البدال).

c– عند المرور عبر طريق مبلل عمق المياه يجب أن لا يتعدى مركز الدراجة .

d– الحمولة القصوى للدراجة 75kg ومن الأفضل عدم تجاوز الوزن المحدد .

e– يجب التأكد من تقلص الفرامل أو تمددها حيث يتم تعديلها بواسطة براغي الربط ، وبعد التعديل يجب التأكد من إنسيابية تشغيل الدراجة ويجب أن تكون الفرامل فعالة وقوية لتفادي الحوادث . عند التزييت أو التشحيم يجب تجنب دخول الشحم إلي المكابح وتأثيره السلبي عليها .

f- يجب عدم ضخ المياه بضغط عالي علي الدراجة الكهربائية لتجنب تبلل الأجزاء الكهربائية الداخلية حتى لا يؤدي إلي تلف الأجزاء أو وقوع حوادث .

g- يفضل إستخدام منظفات محايدة ، والمسح بلطف على الأجزاء البلاستيكية والأسطح المطلية وتجفيفها بقماش ناعم (أملس) .

المراجع :

[1] دليل إستخدام الدراجة الكهربائية .

[2] زعباط إسماعيل ، صيانة المحركات الكهربائية ،

[3] the development of the electric motor

[4] الراسل محمد حمزه ، نظام الفرامل ، .