# المشرق

## الترامواي الكهربائي

للاب بطرس دي ڤراجيل اليسوعي

الترامواي كما هو معلوم سكّة حديديّة ممدودة في شوارع المدن وضواحيها والعجلات التي تجري عليها تجرّها الخيل او تسير بقوّة البخار ومنذ زمن قريب استبدلوا البُخار بالكهرباء فحصلت بذلك منفعة جديدة للكهرباء. واوّل من فكّر في الترامواي الكهربائي الاوربيّون لكنّ الاميركيين بما جُبلوا عليه من النشاط والدراية اخرجوا ذلك الى حيّز الفعل ونشروهُ بسرعة غريبة لا سيّما في الولايات المتّحدة ثمّ تأثّر اعقابهم اهل اوربّة فكاد اليوم يعمّ كلّ اقطارها

والسبب في انتشار الترامواي الكهربائي انّما هو على الاخصّ فائدتهُ الاقتصاديّة فانّ ما يُستثمر من ارباحهِ اعظم جدًّا ممّا ينال باستعمال الخيل او البُخار وكلاهما يقتضي نفقات طائلة. ومن فضل الكهرباء ايضًا سرعتها العجيبة فانّ للترامواي الكهربائي سرعةً تزيد على سرعة الخيل بنسبة ٦٠ في المئة. وذلك دون خطر للسابلة ولو شاء متولّو الترامواي الكهربائي لقطعوا في الساعة خمسين كيلومترًا وهذا سهل في ضواحي المدن. ثمّ انّ الخيل لا تستطيع الجري اذا ما كانت الطريق راقيةً سريعة الانحدار بخلاف الكهرباء التي تقوى على سحب العجلات في الطرق الشديدة التحدّر كما انها تمكّن من توفير العجلات اذا دعت اليها الحاجة في بعض المواسم والاعياد

فترى من ثمّ ما سيصير للترامواي الكهربائي من الحظوى في دمشق وبيروت وغيرهما من حواضر الدولة السنيّة عند ما يتمّ نجازها. وذلك ما حدا بنا الى ان نكتب هذا الفصل في الترامواي الكهربائي. ونحن نقسم مقالتنا ثلاثة اقسام نبحث في القسم

الاوّل عن القوّة المولّدة للكهرباء وفي الثاني عن نقل هذه القوّة وفي الاخير عن كيفيّة اتّخاذها لتسيير العجلات

١ توليد القوّة الكهربائيّة

يكون توليد القوّة الكهربائيّة في معامل خاصّة يدعونها محطّات مركزيّة . فلنتكلّمنّ عن ابنيتها ثمّ عن المحرّكات للادوات المولّدة للكهرباء ثمّ عن الادوات الكهربائيّة الباعثة للكهرباء

١ انّ ﴿ الابنية ﴾ المتّخذة للمحطّة المركزيّة لا بُدّ لها ان تُشاد بعيدًا عن المنازل لئلّا تنفذ اليها الاهتزازات الكهربائيّة من جدرانها . والاولى ان تُبنى بموادّ صعبة الالتهاب . امّا موقع هذه الابنية فكثيرًا ما تقضي بهِ الموادّ المستعملة لتوليد القوّة الكهربائيّة . فان كان المعمل يدور بالفحم والبخار فالمستحسن لموقع الابنية ان يكون امّا على شاطئ البحر او على ضفّة نهر ليسهل نقل الفحم الى المعمل . وكذلك اذا دارت الادوات بقوّة الماء فيبنى المعمل قريبًا من مهبط هذه المياه عند القناة التي تأتي بها . امّا المعامل الدائرة على الغاز او البترول فلها ان تختار ايّ موقع شاءت . وان جُعلت هذه الابنية في مدينة حيث تغلو الاملاك فيجوز اتّخاذ الطبقات المتعدّدة كما يفعل اهل نيويرك الذين يبنون البنايات الكثيرة الطبقات الشاهقة في العلوّ . لكنّ الاولى ان تجعل الآلات المتحرّكة والآلات المولّدة للكهرباء في غرفتين متجاورتين . واذا كان المحرّك هو الماء فالمفضّل ان تكون الدواليب في دهليز وفوقها حجرة الادوات الكهربائيّة على سواء الارض . وعلى كلّ حال يجب ان يكون سقف ردهة المحرّكات عاليًا بحيث يركّب فوقهُ جسر دوّار لنقل الادوات الثقيلة واصلاحها

٢ ﴿ الآلات المحرّكة ﴾ هي عادةً في المعامل الكبرى امّا آلات بخاريّة وامّا دواليب مائيّة اي مناجين ( turbines ) . فان اتّخذ البخار فلا بُدّ لهُ من مراجل يُحمى فيها الماء والمراجل المفضّلة اليوم هي ذات الاساطين المتعدّدة فانّها اسلم من خطر الانفجار واصلح لزيادة البخار اذا احتيج اليهِ لتوليد اقدار عظيمة من الكهرباء ولهذه المراجل فضلٌ آخر فانّها لا تشغل مكانًا واسعًا . ويُجعل المستوقد في باطنها وبذلك يحصل اقتصاد عظيم من الفحم فضلًا عن سرعة انتشار الحرارة . ثمّ ان هذه المراجل تُجعل في الغالب متّسقةً على مقربة من مستودع الفحم . وان كان المعمل في وسط

المدينة فلا بُدَّ من اتخاذ الوسائل اللازمة لدفع أذى الدخان ببناء مداخن عالية . ومما يساعد على ذلك اتخاذ الفحم اليابس او الفحم الحجري . وكذلك للمهندسين اعتناء خصوصي بالماء المتخذ لتوليد البخار ثم لتكثيف البُخار بعد استعماله

وهذه المحركات تُقسم الى اقسام شتَّى لكلّ قسم منها قوَّة معلومة تتراوح بين ٣٠٠ حصان بخاري و ١٠٠٠ حصان . ولا يُحرَّك منها الَّا ما كان لازماً لئلاَّ تذهب تلك القوى دون طائل . والبعض يفضّلون منها ما كان سريع الحركة يبلغ دورانهُ في الدقيقة من ٢٠٠ الى ٣٠٠ دورة وهذا الصنف اكثر اقتصاداً وازيد ربحاً . وغيرهم يرون انَّ الاوفق اتخاذ المحركات القليلة السرعة من ٥٠ الى ١٠٠ دورة في الدقيقة لأنَّ حركتها اكثر نظاماً ويكفيها وقود قليل . ومما يزيد في الاقتصاد ان يُجعل للمحرّك وللآلة الكهربائيَّة محور واحد توفيراً للسير بينهما فيعمل المحرّك ترًّا في الآلة المولّدة للكهرباء . والشائع الآن في محطَّات الترامواي المركزيَّة استعمال المحركات ذات الاسطوانة الواحدة لأنَّها اصلح لتنظيم الحركة واتفاق قوَّتها حسب الظروف

هذا اذا كانت المحركات بخاريَّة اما اذا كان المحرّك هو الماء العامل في الدواليب والناجين فانَّ تركيبهُ ابسط واسهل . فانَّ الدواليب تُجعل كما قلنا في الدهاليز وهي تدور افقيًّا بهبوط الماء من علوّ معلوم فاذا دارت انتقلت حركتها الى محور عمودي متَّصل بالآلة الكهربائيَّة في حجرة فوقها . وهذه المياه المحرّكة تقوم اليوم في مقام الفحم ولذلك يدعونها بالفحم الابيض وفي استعمالها من الفوائد ما لا يُحصى لا سيَّما من حيث الاقتصاد اذ انَّ قوَّتها موجودة في الطبيعة دون نفقات . ولنا في ذلك مثال محسوس في جنادل ( شلَّالات ) نياغارا التي اشتقَّ منها الاميركيُّون لتدبير معاملهم قوَّة تبلغ ١٠٠,٠٠٠ حصان بخاري . وكم من سيول في لبنان تندفع الى البحر دون جدوى ولو شاء الاهلون لاستفادوا منها فوائد جمَّة لمعاملهم وصناعاتهم

٣ ﴿ الآلات المولّدة للكهرباء ﴾ تُدعى دينامو ( dynamos ) من كلمة يونانيَّة معناها القوَّة . وهذه الآلة سواء جرت بدافع بخاري او بدافع مائي تكون على ثلاثة ضروب على حسب المجاري التي تولّدها وهي : المجرى المتواصل والمجرى المتناوب البسيط والمجرى المتناوب المركَّب

فالمجرى المتناوب المركَّب يكون ذا ادوات متعدّدة متناوبة المجرى سلبيًّا وايجابيًّا

(courant polyphasé) وهو لا يُستعمل في الغالب الّا لنقل القوّة من اماكن نازحة بعيدة ولا يصلح للترامواي الكهربائيّ لأن الترامواي يحتاج الى اقدار من الكهرباء متباينة على نسب مختلفة . امّا هذه المجاري المتناوبة المركّبة فكهربائيّتها ثابتة تصلح لجرّ الاثقال في المنحدرات الكبيرة او لتحريك الادوات التجهيزيّة

والمجرى المتناوب البسيط بقي زمنًا طويلًا لا يلقى حظوى لدى المهندسين وقد عادوا اليوم الى استعماله لعدّة مزايا يجدونها فيه منها سهولة تغيير شدّته ومنها استدراكه لبعض الاخطار الناتجة عن تحليل الكهرباء وانفجارها . وفي المدن اذا استُعمل هذا المجرى لم تَعُد الحاجة ماسّةً لاتّخاذ المحطّات الصغرى

امّا المجرى المتواصل فهو المفضّل في تسيير عجلات الترامواي وذلك لأنّ به توفيرًا لادوات عديدة يُحتاج اليها لتحويل القوّة الكهربائيّة وبه يسهل التنظيم لسرعة سير العجلات وكذلك يكفيه سلك واحد للمجاري الكهربائيّة بدلًا من السلكين لكنّ قوّته ضعيفة لا يُنال به اكثر من ٧٠ في المئة . والشائع اليوم استعمال هذا المجرى المتواصل في المدن امّا للترامواي الطويل المسير الواقع في خارج المدن فالمرجّح فيه اتّخاذ المجاري المتناوبة

امّا الفرق بين هذه المجاري الثلاثة فقد سبق الكلام عنهُ في مقالة حضرة الاب نيرون (ص٢٣٣—٢٣٥) فعليك بالمراجعة

٢ نقل القوّة

عرفت في الفصل السابق الادوات المحرّكة مع الادوات المولّدة للقوّة الكهربائيّة ولكن كيف تنقل هذه القوّة من المحطّة المركزيّة الى حيث تجري عجلات الترامواي . فهذا ما نبيّنهُ في هذا الفصل الثاني . ولتعريف ذلك نذكر اوّلًا المسافة التي تسير فيها المجاري الكهربائيّة ثمّ ثانيًا الموصل لهذه المجاري . ثمّ ثالثًا واخيرًا خواصّ هذه المجاري

فان اعتبرنا ﴿ المسافة ﴾ نجدها امّا قريبة وامّا بعيدة . فالقريبة كطُرق المدن وشوارعها وهذه تُنقل اليها القوّة من المحطّة المركزيّة بادارات تبعث الكهرباء الى اقاصي ممرّ العجلات حيثما كانت وجهة الاسلاك . وذلك دون اختلاف في المجاري سواء كانت متواصلة او متناوبة . امّا ما كان بعيد المسافة فربّما ضعفت قوّة الكهرباء عن دفع العجلات فيه ومن ثمّ ينبغي سدّ هذا الخلل امّا بارسال قوًى اضافيّة الى تلك الامكنة

البعيدة بواسطة اسلاك مرتبطة رأساً بالمحطة المركزيَّة واماً برفع درجة القوَّة الكهربائيَّة لكي تفي بالمرام حتى في المواقع النازحة . وان كانت المسافة بعيدة جدًّا فالاوفق ان تتَّخذ بطاريَّات ذات مجريين متناوب ومتواصل فيُجمع بينهما وتُرسل اوَّلاً من المحطة المركزيَّة مجارٍ كهربائيَّة متناوبة شديدة الفعل فاذا بلغت المراكز الثانويَّة حوَّلوها هناك الى مجارٍ متواصلة

اماً ﴿ الطريقة لنقل القوَّة الكهربائيَّة ﴾ من مراكزها الى المحلات فذلك يتمُّ على ثلاثة انواع . النوع الاوَّل ان تكون الادوات الموصلة للكهرباء على الحضيض وعلى سواء الترامواي فتجري الكهرباء من الادوات المولِّدة لها بواسطة الاسلاك ودواليب العجلات ثم بواسطة محرِّك ياس موصلاً خصوصيًّا يُجعل اماً في وسط طريق الترامواي واماً على جوانبه . الَّا انَّ القوَّة الكهربائيَّة تكون على هذه الطريقة ضعيفة فضلاً عن تلف ادواتها سريعاً . والنوع الثاني ان يُتَّخذ للادوات الموصلة اسلاك تعلَّق في الهواء . وهذه الطريقة افضل وان لم تخلُ من بعض النواقص . والنوع الثالث ان تُجعل الادوات الموصلة في باطن الارض على ركائز مغروزة . وهذه الطريقة أصوَن لها واوفق لا سيَّما في المدن الكبيرة التي تشوِّهها الاسلاك الجويَّة . ولا يؤخذ على النوع الثالث الَّا كثرة نفقاته . والشائع في عهدنا الاسلاك الجويَّة تُتَّخذ من النحاس المطرَّق الشديد الصلابة . ويحمل هذه الاسلاك اعمدةٌ مركوزة في الارض او لسلاك حاجزة تُمدُّ فوق الطرق . ويكون ثخن هذه الاسلاك على حسب لوازم الترامواي . اماً الاعمدة فتُتَّخذ من اساطين حديد او فولاذ يتركَّب بعضها في بعض بعد احمائها وتُركَز في ملاط من الرمل والحصى

اما ﴿ الجاري الكهربائيَّة ﴾ فانَّ شدَّة قوَّتها تتراوح بين ٣٠٠ فُلت (volts) و ٥٠٠ . والفلت هو مقياس الكهرباء واذا كان الجرى متواصلاً ليس فيه من بأس وان أُصيب به احد العمَّال لا يضرُّه البتَّة . اما اذا كان الجرى متناوباً وبلغت قوَّتهُ ١٥٠ مقياساً فانَّهُ شديد الخطر واذا اقتطعت اسلاكهُ نجم عن ذلك اضرار جسيمة ربَّما اودت بحياة العمَّال فلا بُدَّ اذن من اتِّخاذ الوسائل الفاعلة لاستدراك هذه المضارّ

### ٣ استعمال القوَّة الكهربائيَّة

هَبْ انَّ الجاري الكهربائيَّة اتَّصلت بعجلات الترامواي فكيف يا ترى تحرِّكها وتدفعها ؟ ذلك بواسطة محرِّكات كهربائيَّة يدعونها الكتروموتور (électromoteurs)

يجعلونها تحت مواطئ العجلات في داخلها ويكون بينهـا وبين محور دواليب العجلات اسنان توصلها بـه فتديره . ولمَّا كان موضعها ضيقاً اقتضى الامر ان تكون هذه الادوات المحرّكة ذات مجارٍ ثانويّة ضعيفة القطر خفيفة السرعة . ومما يزيد في سرعتها ونظام حركاتها ان يُجعل لكل محور من دواليب العجلات محرّك او محرّكان يدفعان به فتجري العجلات دون اهتزازات وتسير سيراً ليّناً مع سرعةٍ وذلك حتى في الاماكن الراقية الشديدة المنعطف . وان شاء عامل الترامواي الرجوع القهقرى ادار مفتاح المحرّكات فينعكس سير العجلات . وكذلك اذا انحدر من مكانٍ عالٍ على طريق شديد الانعطاف فان للمحرّكات جهازاً يمنع العجلات عن السرعة الزائدة

واعلم انَّ في مقدّمة الترامواي بعض ادوات يديرها عامل الترامواي لتسيير العجلات وهذه الادوات تختلف على حسب اختلاف المحرّكات الكهربائيّة . واخصُّ ما يُستعمل منهـا اداة عاكسة للمجاري الكهربائيّة ( inverseur ) ليسير الترامواي الى الامـام او الى الوراء . واداة مُزوّجة ( coupleur ) لضمّ المحرّكات الى بعضهـا ان كان للترامواي محرّكان فيجوز فصلهما او استعمال واحد منهمـا دون الآخر او تلطيف حركتهما الى غير ذلك

امَّا القطارات المستعملة للترامواي فعلى شكلين شكل منهـا كبير واسع يكفي لخمسين راكباً ويبلغ ثقلهُ سبعة طنّات ما عدا جهازهُ الكهربائيّ . وشكل وسط ثقلهُ من ثلاثة الى اربعة طنّات يقلّ ثلاثين راكباً . وهذه القطارات راكزة على جهـاز خصوصيّ فوق دواليب العجلات ويسهل فصلها عنها فاذا أُريد إبدالها يكفي رفعها عن جهازها فتُنقَل الى المعمل

والقوّة الكهربائيّة اللازمة لتسيير هذه العجلات تختلف اختلافاً عظيماً وانّما يحسبون عادةً لكلّ كيلو متر ٤٥٠ مقياساً كهربائيّاً ( watts-heure ) لعجلةٍ ثقلها اربع طنّات . وربَّما فُقد من قوّة المحرّكات نحو عشرة في المئة

امَّا المحطّة المركزيّة فانها في حاجة الى توليد قوّة كهربائيّة كافية لتمشية ترامواي ذي خمسة قطارات معدّل ثُقل كلّ منها خمسة طنّات تسير بسرعة ١٣ كيلو متراً في الساعة على منحدرات يكون معظمها خمسة او ستّة امتار في المئة متر . وذلك ما لا يتمّ الّا بادوات تبلغ قوّتها مئة حصان بخاري

وفي الختام نذكر ما أتحمل اليهِ آل الحجة لتعريف نفقات الترامواي الكهربائيّ . قالوا ان قطعنا النظر عن المصاريف اللازمة لابتناء المحطّات وللادوات المحرّكة والمولّدة الكهرباء واعتبرنا فقط سكّة الترامواي فان الكيلو متر منها يكلّف ١٧٠٠ فرنك ان كان الطريق ذا مسير واحد بسيط ومجهّز بسلك واحد في الهواء تحملهُ اعمدة خشبيّة . وتبلغ نفقاتهُ ١١٠٠٠ فرنك ان كان الطريق مزدوجاً للذهاب والاياب ولهُ صفّان من الاعمدة المعدنيّة . وان كان مزدوجاً ذا صفّ واحد من الزكائز فتكاليفهُ ٨٥٠٠ ف

امّا العجلات فان اتّخذ للواحدة محرّك كان كهربائيّاً وجرت بقوّة عشرة افراس بخاريّة فمعدّل ثمنها ٧٥٠٠ فرنك . امّا المحرّكات الكهربائيّة ومثلها الادوات المولّدة للكهرباء فيكون ثمنها بالنسبة الى قوّتها فهي تكلّف تقريباً ٢٢٥ فرنكاً على كلّ حصان بخاريّ . وان اتّخذ البخار فيكون مصروف الفحم لكل كيلومتر كيلوغرام و ٨ . وأجرة العامل من ٦ الى ٧ سنتيمات لكلّ كيلو متر وبالاجمال تبلغ نفقات الاستثمار وحده ١٥ سنتيماً في كلّ كيلو متر وللعجلة الواحدة . لكنّ الارباح كثيرة ايضاً لا سيما في المدن الحافلة بالسكّان ونحن لا نشكّ ان الذين يباشرون في الترامواي الكهربائيّ في حواضر الممالك السنيّة ينتفعون قريباً من مكاسبها

# ديانة الكالّا

للصيدليّ القانوني الاديب عبدالله افندي ميخائيل رعد

## ٣ المظاهر الدينيّة والرتب الطقسيّة ( تابع )

قلنا انّ الكالّا يعتقدون باتحاد طبيعة عظيمة غير اعتيادية مع الطبيعة البشرية وذلك باكل لحم الذبائح وهذا لعمري من الامور الشائنة بين الامم المتوحّشة التي لم تستنر بعد بنور الدين والتمدّن . وقد تطرّف بعض اولئك الهمج الى ان اقتاتوا بلحوم الادميين لينالوا بذلك شيئاً من مزاياهم

يخبر عن القبائل الوحشيّة القاطنة في داخليّة بلاد تُبّت والمتوغلة في غابات جزائر اوقيانية ان شيوخها يأكلون شيئاً من لحم جثث الشبان الذين اشتهروا في حياتهم