نظام وزن الشاحنات وأهميته للحفاظ على طرق المملكة العربية السعودية

حمد إبراهيم العبدالوهاب

قسم الهندسة المدنية - جامعة الملك فهد للبترول والمعادن - الظهران

المستخلص : أنفقت المملكة العربية السعودية أكثر من مئة بليون ريال خلال العشرين سنة الماضية لبناء شبكة طرق حديثة تتكون من شبكة طرق سريعة بطول ٣٨ر٠٠٠ كيلومتر وشبكة طرق مزدوجة بطول ٨٤٠٠٠ كيلومتر . وقد واكب خطط التنمية الأربع الأخيرة مابين عامي ١٣٩١هـ (١٩٧٠م) إلى ١٤١٠هـ (١٩٩٠م) نمواً مضطرداً في شتى المجالات الإنشائية والصناعية مما أدى إلى نمو ملحوظ في عدد المركبات وخصوصاً الشاحنات العاملة على خطوط المملكة والتي تعمل بنقل مختلف البضائع بين شتى المدن ونظراً لغياب التطبيق الفعلي لأنظمة أوزان الشاحنات فقد تدهورت حالة كثير من الطرق وأنتشرت ظاهرة التخدد نظراً للأوزان العالية للشاحنات . بدأت وزارة المواصلات خطة طموحة لضبط حمولات الشاحنات حسب اللوائح والأنظمة منذ عام ١٤٠٧هـ (١٩٨٧م) مما أدى إلى التقليل من الحمولات الزائدة على الخطوط السريعة . إلا أن هناك بعض الأمور التي يجب أخذها بعين الإعتبار كالوزن الأقصى للمحور وقياس ضغط الهواء في إطارات الشاحنات والذي هو عامل مهم من عوامل السلامة يجب عدم إغفاله .

١ - المقدمة

صدر في عام ١٣٩١هـ (١٩٧٠م) مرسوماً ملكياً يضبط نظام الحركة بشكل عام وأوزان الشاحنات المسموح بها على شبكة الطرق بشكل خاص لكن هذا المرسوم لم يطبق فيما يخص أوزان الشاحنات المسموح بها نظراً لصغر شبكة الطرق وقتئذ ولقلة حجم البضائع المنقولة . ومع النمو في شتى مجالات الحياة ولاسيما الإنشائية والصناعية منها فقد زادت حركة الشاحنات على الطرق والتي تنقل شتى أنواع البضائع مما أدى إلى زيادة كبيرة في أوزان الشاحنات وأطوالها . وقد نتج عن ذلك عدد من السلبيات على الطرق السريعة والتي أنشأت منذ عام ١٤٠٠هـ (١٩٨٠م) على أفضل المواصفات التصميمية لتناسب مواصفات الشاحنات النظامية . ولعل من أكبر السلبيات تصدعات الجسور وتخدد طبقات الرصف والزيادة الكبيرة في المسافة اللازمة لوقوف الشاحنة نظراً للوزن الزائد يضاف إلى ذلك صعوبة إجتياز المنعطفات والمنحدرات وتدني سرعة الشاحنات .

في عام ١٤٠٤هـ (١٩٨٤م) قامت جامعة الملك فهد للبترول والمعادن بعدة دراسات حقلية لأوزان الشاحنات وقد وجدت أن قرابة ٩٠٪ من مجموع الشاحنات مخالفة لحدود الأوزان القصوى وأن الأوزان الزائدة تتراوح بين ٣٠٪ إلى

٣٠٠٪ فوق الوزن المسموح به . ويبين جدول رقم (١) مقارنة بين معدل أوزان الشاحنات السائرة على طرق المملكة العربية السعودية قبل عام ١٤٠٥هـ (١٩٨٥م) ومثيلاتها في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا . ويتضح من الجدول الزيادة الكبيرة في أوزان الشاحنات العاملة محلياً وخصوصاً ذات الخمس والست محاور والتي كانت هي النوع السائد في ذلك الوقت. كما يبين الجدول رقم (٢) مقارنة بين معدل أوزان مجموعات المحاور لنفس الفترة ويرى الزيادة الكبيرة في الحمولات على المحور الثنائي والثلاثي عن مثيلاتها في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا.

وبحلول عام ١٤٠٥هـ (١٩٨٥م) أدركت وزارة المواصلات حجم المشكلة وتحركت لحماية شبكة الطرق والجسور بضبط أوزان الشاحنات وأبعادها المسموح لها بالعمل على خطوط المملكة العربية السعودية . فقامت بحملات إرشادية عبر وسائل الأعلام ، كما قامت بعمل العديد من الإستبيانات التي إشترك فيها العديد من المؤسسات العاملة بنقل

جدول ١ – مقارنة معدل وزن الشاحنات (طن) . [١]

نوع الشاحنة	عدد المحاور	المملكة العربية السعودية عام		الولايات المتحدة	بريطانيا	مواصفات وزارة المواصلات
		٨٢ – ٨٤م	٨٦م			
RB2	٢	١٨ر٦	١٦ر٥	١٦ر٠	١٦ر–	١٩
RB3	٣	٣٤ر٥	٢٧ر٣	٢٥ر٠	٢٤ر٠	٢٦
RB2	٤	٤٢ر٤	٣٧ر٧	٣٣ر٠	٣٢ر٤	٣٩
RB2	٥	٥٩ر٨	٤٧ر٩	٣٥ر٢	٣٨ر٠	٤٠
RB3	٦	٨٢ر٣	٦٠ر٦	٤٠ر٠	٣٨ر٠	٤٠

جدول ٢ – مقارنة معدل أوزان المحاور (طن) عام ١٤٠٥هـ [١]

نوع مجموعة المحاور	عدد المحاور	عدد الإطارات لكل محور	المملكة العربية السعودية	الولايات المتحدة	بريطانيا	مواصفات وزارة المواصلات
SS	١	١	٦ر٢٥	٦ر–	٦	٦
SD	١	٢	١١ر٢	١٠ر–	١٢	١٠
TD	٢	٢	٢٧ر٥	١٧ر–	١٨	٢٠
TR	٢	٢	٥٢ر–	–	–	٢١

البضائع وأصحاب الشاحنات وغيرهم . وقد نتج عن ذلك إقامة إحدى عشر ميزاناً للشاحنات كانت جاهزة للعمل في نهاية عام ١٩٨٥م إلا أن وزارة المواصلات لم تطبق أي غرامة على الحمولات الزائدة إلا بمنتصف عام ١٤٠٨هـ (١٩٨٨م) حيث بدأت وزارة المواصلات بتطبيق لائحة الغرامات على الشاحنات وناقلات الوقود والماء المخالفة إلا أن الغرامة ، نظراً لدقة الموازين ، لاتطبق إلا عند تجاوز الحد الأقصى للحمولة بمقدار ١٠٪ على الأقل لجميع أنواع الشاحنات ومنذ ذلك العام بدأت وزارة المواصلات ببناء محطات وزن نموذجية تقوم بوزن الشاحنات خلال سيرها وترصد المخالفة منها .

كما قامت وزارة المواصلات بالتعاون مع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في عام ١٤٠٧هـ بتدعيم بحث وطني لدراسة تخدد

٢- خطة الدراسة

أنشأت وزارة المواصلات إحدى عشرة محطة من محطات الوزن موزعة على معظم الطرق الرئيسية في المملكة العربية السعودية والتي تشهد حركة نقل كبيرة للبضائع والمواد وأصبحت منذ منتصف عام ١٤٠٨هـ (١٩٨٨م) تطبق لوائح الغرامة على الشاحنات والصهاريج المخالفة . ولاشك أن الهدف الرئيسي من إنشاء مثل هذه المحطات هو منع الشاحنات المخالفة لنظام الوزن والأبعاد من السير على هذه الطرق وتغريمها على الحمولة الزائدة .

أجريت هذه الدراسة بعد التطبيق الفعلي لنظام الأوزان والهدف من هذه الدراسة هو معرفة مدى تقيد أصحاب الشاحنات بنظام الوزن وإن كان هناك أية سلبيات من الشاحنات التي قد تؤثر على الطرق أو سلامة المركبة .

شملت هذه الدراسة عدة طرق سريعة ذات كثافة مرورية عالية من الشاحنات وتشمل طريق الدمام – أبوحدرية، وطريق الدمام – الرياض بالمنطقة الشرقية ، وطريق الرياض – الدمام ، وطريق الرياض – القصيم بالمنطقة الوسطى ، وطريق جدة – المدينة ، وطريق مكة – جدة في المنطقة الغربية .

قامت وزارة المواصلات بتركيب عدد من عدادات الحركة المرورية ذات القدرة على تحديد حجم ونوعية المركبات المارة على كل من الخطوط السريعة بما فيها المذكورة آنفاً . ويتكون العداد من حلقتين من الأسلاك المعدنية وبينهما مجس للمحاور تدفن في طبقة الأسفلت في كل مسار وتوصل بقاريء ألكتروني بإستطاعته تخزين مجموعة من المعلومات (حسب البرنامج المعد) تصل لمدة عشرة أيام . وقد تم برمجة هذه العدادات لمعرفة حجم الحركة ونوعية وسرعة العربة المارة على كل مسار في كل ساعة من اليوم على مدار العام والجهاز القدرة على التمييز بين خمسة عشر نوعاً من العربات . تفرغ المعلومات المخزونة بذاكرة العداد كل عشرة أيام على شريط مغناطيسي تنقل بعد ذلك إلى حاسب آلي شخصي ليتم تحليلها عند تجميع كل المعلومات لكل شهر . لقد أستغلت محطات الوزن القائمة على هذه الطرق لأخذ وزن عينة من الشاحنات المارة عليها . حيث تم وزن جميع المحاور للشاحنات المارة خلال أسبوع كامل وكذلك قياس ضغط كل الإطارات لكل شاحنة من الشاحنات الموزونة.

ويمكن تقسيم نتائج هذه الدراسة إلى ثلاثة أقسام حسب نوع حركة المرور وأوزان الشاحنات وضغط الإطارات ويمكن تفصيلها كالآتي:

٢-١ نوعية حركة المرور

يبين الجدول ٣ خصائص حركة المرور على الطرق السريعة بالمملكة العربية السعودية حسب المنطقة . ويتبين من الجدول أن :

١- نسب الشاحنات العاملة في حركة المرور على الطرق تختلف من منطقة إلى أخرى فنسبة الشاحنات في المنطقة الشرقية هي ٤٥٪ نظراً لوقوع الطرق المشمولة بالدراسة بين ميناء الدمام والرياض ومدينة الجبيل الصناعية وتبلغ نسبة الشاحنات في المنطقة الوسطى حوالي ٢٨٪ ، بينما تبلغ في المنطقة الغربية حوالي ٣٥٪ لقرب منطقة الدراسة من ميناء جدة .

٢ – تبلغ أعلى نسبة من الشاحنات على المسار الأيمن في المنطقة الوسطى حيث تبلغ ٧٠٪ من مجموع الشاحنات ، بينما يستخدم ٢١٪ المسار الأوسط و ٩٪ المسار الأيسر . أما في المنطقة الغربية فيبلغ مستخدمي المسار الأيمن من الشاحنات ٦٥٪ بينما يستخدم ٢٥٪ المسار الأوسط و ١٠٪ المسار الأيسر . وفي المنطقة الشرقية يستخدم

المسار الأيمن ٦٠٪ والأوسط ٣٨٪ ، بينما يستخدم المسار الأيسر ٢٪ من الشاحنات .

٣ - يبين الجدول كذلك نسبة كل نوع من الشاحنات والعاملة في كل منطقة وهي متقاربة جداً في كل المناطق حيث أن أعلى نسبة من الشاحنات هي من النوع المفصلي ذو الأربع محاور (2S2) حيث تتراوح النسبة من هذا النوع بين ٥ر٥١٪ و ٦١٪ حسب المنطقة يليها الشاحنة المفصلية ذات الخمس محاور (3S2) حيث تتراوح نسبة هذا النوع بين ٣ر١٩٪ في المنطقة الوسطى إلى ٥ر٣٩٪ في المنطقة الشرقية ، بينما لاتوجد إلا قلة قليلة من الشاحنات المفصلية ذات الست محاور (3S3) حيث تتراوح نسبتها ٦ر٠٪ إلى ٩ر٠٪ وهي نسبة تكاد لاتذكر بينما كان هذا النوع قبل تطبيق نظام الوزن هو النوع السائد ويبدو أنه إختفى حيث أن الناقلين بدأوا يتحولون إلى النوعين الأخرين حيث بإمكانهما نقل نفس الحمولة .

أما الشاحنات ذات المحورين فتتراوح نسبتها بين ٤ر٥٪ في المنطقة الشرقية إلى ٦ر١٣٪ في المنطقة

جدول ٣ - خصائص حركة المرور على الطرق السريعة بالمملكة العربية السعودية

المنطقة	نسبة الشاحنات في حركة المرور(٪)	نسبة الشاحنات على مسارات الخطوط السريعة (٪)			نسبة الشاحنات حسب النوع (عدد المحاور)				
		المسار ١	المسار ٢	المسار ٣	RBZ ٢	RBZ ٣	252 ٤	352 ٥	353 ٦
الشرقية	٤٥	٦٠	٣٨	٢	٤ر٥	٣	٥ر٥١	٥ر٣٩	٦ر٠
الوسطى	٢٨	٧٠	٢١	٩	١٥	٤	٦١	٣ر١٩	٧ر٠
الغربية	٣٥	٦٥	٢٥	١٠	٦ر١٣	٧	٥٧	٥ر٢١	٩ر٠

الغربية ، أما ذات الثلاث محاور فتبلغ نسبتها ٣٪ في المنطقة الشرقية و ٤٪ في المنطقة الوسطى و ٧٪ في المنطقة الغربية .

وبذلك يتبين أن الشاحنات ذات الأربع محاور والخمس محاور هي الأنواع السائدة والمعول عليها لنقل البضائع والمواد على خطوط المملكة العربية السعودية .

٢-٢ أوزان الشاحنات

يبين الجدول ٤ الأوزان التفصيلية للشاحنات العاملة في المنطقة الشرقية والوسطى والغربية بالتتالي . ويورد هذا الجدول أقل وأعلى ومتوسط الوزن الكلي للشاحنة كما يورد مقارنة مع مواصفات وزارة المواصلات ثم الوزن الذي تبدأ عنده الغرامة للأوزان الزائدة ثم نسبة الشاحنات المخالفة للأوزان النظامية ونسبة الشاحنات المُغرمة ويلاحظ من الجدول الآتي :

١ - أن هناك نسبة كبيرة من الشاحنات في جميع المناطق تخالف نظام الأوزان ولكن نسبة أقل بكثير هي التي تُغرم حسب نظام الغَرَامة فمثلاً في المنطقة الشرقية يوجد نسبة ٦٠٪ من الشاحنات ذات الأربع محاور ونسبة ٨٠٪ من الشاحنات ذات الخمس محاور تسير مخالفة للأوزان النظامية (٣٩ طن و ٤٠ طن بالتتالي) بينما النسبة المُغرمة من هذه الشاحنات هي ٦٪ و ٣٥٪ بالتتالي حيث يستغل الباقي زيادة العشرة في المائة على الأوزان النظامية قبل الغَرامة وكذا هي الحال بالنسبة لبقية الشاحنات في باقي المناطق.

٢ - ان هناك بعض الشاحنات لاتزال تسير بأوزان عالية جداً تتراوح بين ٥٣ طن و ٦٩ طناً وهذا مما يتسبب في دمار الطرق وتخددها ممايجعلها خطرة على حركة المرور وشبكة الجسوربالإضافة إلى سلامة المركبة وعملها.

٣ - إن تطبيق الغَرامة يبنى على أساس الوزن الكلي (المجموع) مع أن نظام الأوزان يحدد أوزان قصوى لكل محور، والهدف من ذلك هو توزيع الحمل على الشاحنة بحيث يكون الوزن على المحاور متقارب وبذلك لايكون هناك تركيز للحمولة على محور أو محورين مما يتسبب في تدمير للطريق . لكن الشاحنات المخالفة لهذا النظام إذا كان وزنها الكلي غير مخالف لنظام الغرامة لاتُغَرم مع الدمار الذي تتسبب فيه . فمثلاً وجد أن الشاحنة المفصلية ذات الأربع محاور في المنطقة الوسطى والغربية تسير مخالفة لهذا النظام بنسبة ٣٨٪ و ٢٤٪ بالتتالي ومع ذلك لايخالف نظام الأوزان منها سوى ١٩٪ و ١٥٪ بالتالي ولا يُغَرم منها سوى ٥٪ و ٦٪ فقط .

جدول ٤ - وزن الشاحنات العاملة حسب المنطقة (طن)

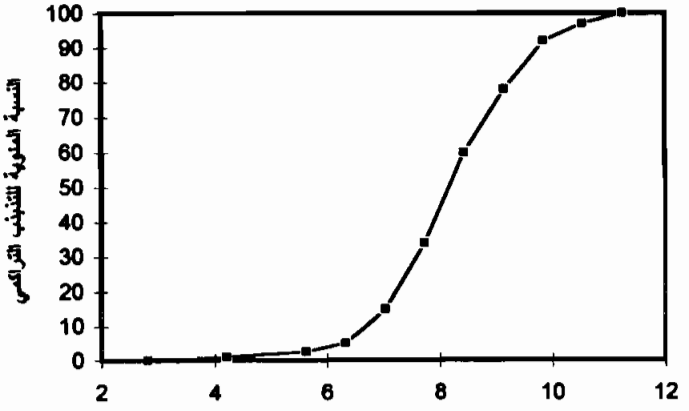
المنطقة	نوع الشاحنة (عددالمحاور)	أقل وزن (طن)	أعلى وزن (طن)	متوسط الوزن (طن)	مواصفات وزارة المواصلات	الوزن الذي تبدأ عنده الغرامة	نسبة المخالفة	نسبة المغرمة
الشرقية	RBZ (٢)	٣ر٠	٢٤ر٦	١٥ر٢	١٩	٢٢	٢٠	٤
	RBZ (٣)	٧ر٠	٤١ر٧	٢٢ر١	٢٦	٣٠	٣٥	٢٢
	252 (٤)	١٠ر٤	٥٢ر٠	٣٦ر٧	٣٩	٤٤	٦٠	٦٠
	352 (٥)	١٣ر٩	٦١ر٦	٤١ر٧	٤٠	٤٥	٨٠	٣٥
	352 (٦)	١٥ر٩٣	٦٨ر٢	٣٨ر٣	٤٠	٤٥	٤٥	٣٠
الوسطى	RBZ (٢)	٣ر٣	٢٢ر٣	١٥ر٦	١٩ر٠	٢٢	١٨	٤
	RBZ (٣)	٧ر٨	٣٦ر٧	٢١ر٧	٢٦	٣٠	٢٣	٧
	252 (٤)	٩	٤٦ر٧	٣٣ر٢	٣٩	٤٤	١٩	٥
	352 (٥)	٧ر٢	٥٢ر٥	٣٤ر٧	٤٠	٤٥	٢٥	١٠
	352 (٦)	١٩ر٤	٦٥ر٩	٤٠ر٧	٤٠	٤٥	٥٠	٣٥
الغربية	RBZ (٢)	١ر٧	٢٩ر١	١٦ر٢	١٩ر٠	٢٢	٢٣	٧ر٥
	RBZ (٣)	٩ر٣	٣٧ر٢	٢٣ر٦	٢٦	٣٠	٢٣	١٦ر٥
	252 (٤)	١٠ر٦	٦١	٢٧ر٩	٣٩	٤٤	١٥	٦
	352 (٥)	١ر٧	٥٧ر٤	٣٠ر٩	٤٠	٤٥	١٩	٩
	352 (٦)	١٨ر٩	٦٤ر١	٣٥ر١	٤٠	٤٥	٣١	١٧

٢-٣ ضغط الإطارات

إن ضغط الإطارات هي أحد العوامل التي يجب على قائد الشاحنة الإهتمام بها فهي لاشك تؤثر على سلامة

الطريق وكذلك سلامة المركبة . فالضغط العالي في الإطار يتسبب في تدمير الطرق بغض النظر عن حجم الحمولة كما قد يتسبب في إنفجار الإطار وحدوث كثير من الحوادث .

يبين الشكل ١ توزيع ضغط الإطارات التراكمي للشاحنات المشمولة بالدراسة ويتبين من الشكل أن أكثر من ٥٠٪ من جميع الشاحنات تسير بإطارات ذات ضغط أعلى من ٨ر٤٤ كيلوجراماً للسنتيمتر المربع (١٢٥ رطلاً للبوصة المربعة) وهو ضغط عالٍ إذ أن الحد الأقصى الذي يوصي به المصنعون للإطارات يتراوح بين ٧ و ٨ر٤ كغ/سم^2 (١٠٠ و ١٢٠ رطل للبوصة المربعة) . بينما لوحظ أن نسبة الشاحنات التي تتجاوز ١٠٠ رطل للبوصة المربعة تبلغ حوالي ٧٢٪ بينما نسبة الشاحنات التي تتجاوز ٨ر٤ كغ/سم^2 (١٢٠ رطل للبوصة المربعة) تبلغ ٥٣٪ . ومن ناحية أخرى بلغ أقل ضغط مسجل ٢ كغ/سم^2 (٣٠ رطل للبوصة المربعة) مع فارق بين كل إطارين متجاورين في نفس المحور يبلغ ١ر٤ كغ/سم^2 (٥٩ رطلاً للبوصة المربعة) مما يعني أن هناك إطار واحد فقط هو الذي يقوم بإيصال وزن المركبة إلى الطريق بدلاً من اثنين ! .هذا وقد كان أعلى ضغط إطار سجل يبلغ ٩٥ر١١ كغ/سم^2 (١٧٠ رطلاً للبوصة المربعة) .



شكل ١ : توزيع ظغط الإطارات التراكمي للشاحنات

٤ . الإستنتاجات

يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة كالآتي :

١ – إن هناك نسبة من الشاحنات لاتزال تخالف نظام الوزن وعليه فإن هناك حاجة إلى مزيداً من التدعيم لنظام الوزن على الطرق السريعة في المملكة .

٢ – إن نسبة كبيرة من الشاحنات تحاول إستغلال نسبة العشرة في المائة فوق الأوزان القانونية قبل تطبيق العقوبة وعليه فإن هناك حاجة لتقييم أثر هذه الزيادة على شبكة الطرق وسلامة المركبة.

٣ – إن نظام الأوزان والغرامات قد أغفل تماماً ضغط الهواء في الإطارات والذي كان يجب أن يكون أحد المعلومات التي يجب فحصها لكل شاحنة مما يترتب على زيادته من أضرار للطريق والمركبة .

٤ – كذلك يجب التأكد من أن الشاحنات التي تسير بأوزان نظامية لاتخالف الحدود القصوى لأوزان المحاور .

٥ – الحاجة إلى إجراء دراسة تحليلية للغرامة بحيث تكون بمقدار الضرر الحاصل للطريق وتكلفة إصلاحه التقديرية.

شكر وتقدير :

إن مؤلف هذه الورقة ليتقدم بالشكر الجزيل لجامعة الملك فهد للبترول والمعادن ووزارة المواصلات التي قدمت كل التسهيلات وجعلت مثل هذه الدراسة ممكنة .

المراجـــــع :

[١] بيرسون كيرك وصالح العيدي . «أحمال المركبات على الطرق والجسور» ، المؤتمر السعودي الهندسي الأول ، جدة ٢-٧ شعبان ١٤٠٣هـ - ص ٣٧٦ - ٣٩٢ .

[٢] بيرسون كيرك ، أ.آزاد ، م.بلوش ، م.المنديل ، ف.شريف ، «تأثير أحمال المركبات على الطرق » ، السجل العلمي لبحوث المؤتمر السعودي الثاني للمهندسين السعوديين ٤-٧ ربيع الأول عام ١٤٠٦هـ ، المجلد الأول ، ص ٦٠ - ٨٣ .

[٣] رصين مفتي ، خالد الراشد ، «مراقبة أوزان الشاحنات - التجربة السعودية» ، مؤتمر إتحاد الطرق الدولي الأقليمي الثالث لمنطقة الشرق الأوسط ، الرياض ١٤٠٨هـ ، المجلد السادس ، ص ٣٥٤ - ٣٦٩ .