بسم الله الرحمن الرحيم

مـديريـة الأمـن العـام

مديرية التدريب

المعهد المروري الأردني

الرافعات ٣٠ ــ ٥٠ طن

٢٠٢٤م

إعداد

مديرية الأمن العام / المعهد المروري الأردني

لجنة تطوير وتحديث المناهج

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (٢٠٢٤/١١/٦٢٨١)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب الرافعات ٣٠ ــ ٥٠ طن

إعداد مديرية الأمن العام. المعهد المروري الأردني

بيانات النشر عمان:مديرية الأمن العام.المعهد المروري الأردني،٢٠٢٤

الوصف المادي ٢٤ صفحة

الطبعة الطبعة الأولى

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى صنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية

حضرة صاحب الجلالة الهاشمية الملك عبد الله الثاني بن الحسين المعظم حفظه الله ورعاه

صاحب السمو الملكي الأمير حسين بن عبد الله الثاني ولي العهد المعظم حفظه الله ورعاه

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول: السلامة والتشريعات المرورية	١
الشواخص المرورية	١
الخطوط والعلامات الأرضية	٢
مسافة الأمان بين المركبات	٣
التجاوز والتلاقي	٤
قواعد وأولويات المرور	٥
مخفضات السرعة	٦
الفصل الثاني: آليات الرافعات ٣٠ـ٥٠ طن	
الخطوات الآمنة عند الخروج والاصطفاف لمعالجة حادث	٨
الأنظمة الهيدروليكية	٩
تعليمات العمل على الآليات الثقيلة	١٠
رافعة تودانو ٥٠ طن	١٢
المصادر والمراجع	٢٢

الفصل الأول: السلامة والتشريعات المرورية

الشواخص المرورية

١. تعريف الشواخص المرورية.

هي لوحات معدنية ذات أشكال وألوان وأحجام معينة تهدف إلى تنظيم حركة المرور، وتحذير وإرشاد السواقين.

٢. أنواع شواخص المرور الدولية.

تم اعتماد تصنيف الشواخص بدلالة مفهومها حيث تم اعتماد أشكال وألوان لكل صنف لتسهيل التمييز بينها وتصنف الشواخص بدلالة مفهومها كما يلي:

أ. الشواخص التحذيرية:

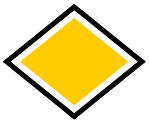
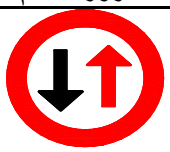
والهدف منها تحذير مستعمل الطريق من وجود أخطار أمامه قد تعرضه إلى الإصابة بالأذى.

ب. شواخص تنظيم حركة المرور:

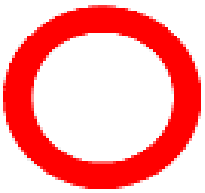
والهدف منها إعلام مستعمل الطريق عمّا يترتب عليه اتخاذه (حقوقه وواجباته) وهي الأساس في القوانين والتشريعات وتقسم عادة إلى:

١) شواخص إعطاء الأولوية:

توضع هذه الشواخص لتدل مستعمل الطريق بالقوانين المتبعة في إعطاء الأولويات على التقاطعات ومداخل الطرق الرئيسية وهي:

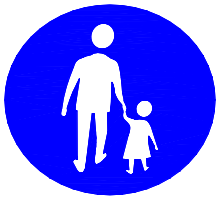
شاخصة أعط الأولوية	شاخصة قف	شاخصة طريق ذي أولوية	شاخصة الأولوية للمرور القادم	شاخصة الأولوية للمرور الداخل
				

٢) شواخص المنع:



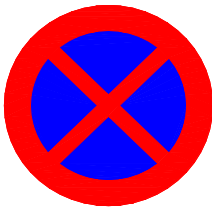
توضع لتدل مستعمل الطريق بالقوانين المتبعة (مثال ذلك) ممنوع المرور حيث يكون شكل الشاخصة دائري والقاعدة حمراء ويتوسطها مستطيل أبيض، وكذلك شواخص منع الوقوف ومنع التوقف حيث تكون القاعدة زرقاء بإطار أحمر.

٣) الشواخص الإلزامية (الأمر):



توضع هذه الشواخص لإلزام مستعمل الطريق بالتقيد ببعض الأوامر التي يجب عليه إتباعها (دراجات، مقطع مشاة، السرعة الدنيا).

٤) شواخص الوقوف والتوقف.



٣. الشواخص الإرشادية:

والهدف منها إرشاد مستعمل الطريق بالمعلومات التي قد تفيده في رحلته وتقسم إلى:

أ. شواخص تحديد المسارب.
ب. شواخص الاتجاهات.
ج. شواخص تحديد الأماكن.
د. شواخص الخدمات.
ه. أية شواخص أخرى تعطي مستعمل الطريق أية معلومات قد تفيده.

الخطوط والعلامات الأرضية

يمكن تعريف الخطوط والعلامات الأرضية بأنها إحدى أدوات تنظيم المرور، وهي عبارة عن دهانات أو أزرار أو أدوات أخرى توضع على سطح الطريق أو أرصفتها أو جوانبها بهدف إعطاء السائقين معلومات توجههم أو تحذرهم أو ترشدهم أثناء سيرهم على الطرق، وقد تستعمل لوحدها أو قد تكون مكملة لأدوات تنظيم المرور الأخرى كالشواخص وإشارات المرور الضوئية للتأكيد على مدلولاتها.

١. مواد العلامات

أ. الدهانات:

إن أكثر مواد العلامات استعمالاً هي الدهانات التي يدخل في تركيبها مواد تساعد على ثباتها وإطالة عمرها، وهذه الدهانات قد تكون عادية أو حرارية أو على أشرطة مطاطية تلصق على سطح الطريق، ويفضل أن تكون عاكسة للضوء ليلاً بواسطة إضافة بلورات زجاجية صغيرة ترش عليها أثناء دهانها أو تخلط بالدهان مسبقاً.

ب. الأزرار:

تستخدم هذه الأزرار مع الخطوط الأرضية أو بديلة عنها، ويتم ترتيبها بشكل يتناسب مع الخطوط المستخدمة عليها سواء كانت خطوط متصلة أو خطوط متقطعة.

٢. أشكال العلامات

أ. الخطوط:

قد تكون طولية أو عرضية أو مائلة بزاوية، كما أنها قد تكون خطوط متصلة للمنع أو متقطعة للتحذير أو للإرشاد، ولكل من هذه الخطوط دلالات معينة سيرد ذكرها لاحقاً.

ب. الرموز:

وأهمها الأسهم التي تدل على الاتجاه الإجباري للمسرب الموضوعة عليه، سواء كانت للأمام أو لليمين أو لليسار أو للأمام مع اليمين أو مع اليسار.

ج. الكلمات:

تستعمل الكلمات أحيانا مثل كلمة قف أو (STOP) لتكون مكملة للرسالة الموجودة داخل شاخصة قف وتساعد على فهم رموزها أكثر.

د. الأرقام:

تكتب الأرقام على سطح الطريق وتبين عادة حدود السرعة القصوى على الطريق.

٣. أنواع العلامات الأرضية:

أ. العلامات الإلزامية: وتشمل:

١) الخطوط الطولية المتصلة.
٢) الخطوط العرضية .
٣) خطوط العوائق .
٤) خطوط ممرات المشاة .
٥) خطوط ممرات الدراجات .
٦) الكلمات والأرقام.
٧) أسهم التوجيه .
٨) الخطوط الطولية المزدوجة.

ب. العلامات التحذيرية:

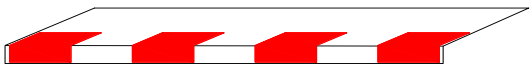
وهي خطوط طولية متقطعة حيث تكون نسبة طول الفراغ إلى الخط ١:٣ وهي تستعمل عندما يراد تحذير السائق حتى يتنبه ويخفف من سرعته.

ج. العلامات الإرشادية:

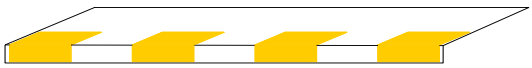
وهي خطوط طولية متقطعة مثل خطوط المسارب حيث تكون نسبة الفراغ إلى الخط١:٣ او١:١ وهي تبين حدود المسارب كذلك مثل خط منتصف الطريق وتكون نسبة الفراغ إلى الخط ١:١او١:٣ وتشمل خط منتصف الطريق وخط المسارب وخط حافة الطريق على الطرق الثانوية وخطوط مواقف السيارات.

د. علامات الأرصفة:

الأرصفة يمكن طلاؤها بمقاطع من اللون الأبيض أو الأحمر أو الأصفر، حيث أن:



اللون الأحمر: ممنوع الوقوف لكافة المركبات.



اللون الأصفر: موقف فقط لمركبات النقل العام الحافلة وسيارة الأجرة (الباص والتاكسي).

اللون الأبيض: لتأكيد الرؤية بجعل الأرصفة أكثر وضوحاً.

مسافة الأمان بين المركبات

تعتمد كل من مسافة الوقوف الكلية الآمنة ومسافة الأمان بين المركبات (التتابع القريب) على العديد من العوامل ولفهم هذه العوامل فانه لا بد من دراسة العديد من الخصائص المتعلقة بالسائق والمركبة والطريق وهي:

١. المقدرة الطبيعية للإنسان. ٢. البصر ٣. زمن رد الفعل لدى السائق.

أنواع ردود الفعل لدى السائقين:

١. الردود الانفعالية.
٢. رد الفعل التفكيري البسيط.
٣. رد الفعل التفكيري المعقد.
٤. زمن العضلات.

العوامل المؤثرة على زمن رد الفعل:

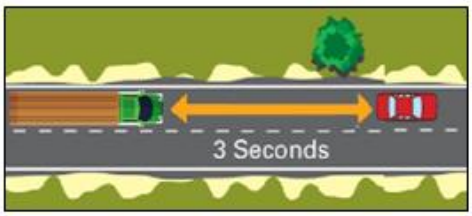
١. العمر.
٢. قوة الحافز أو الدافع.
٣. الحالة الجسمانية.
٤. الخبرة والعادات.
٥. الإدراك.

مسافة الوقوف الكلية الآمنة:

هي المسافة التي تقطعها السيارة من لحظة إدراك السائق بأنه يجب أن يضغط على الفرامل (البريك) إلى لحظة وقوف السيارة وتعتمد على:

١. سرعة السيارة.
٢. زمن رد فعل السائق التي تعتمد على (قدرة السائق وحالته الصحية ومدى تنبه الجهاز العصبي لديه).
٣. طبيعة الطريق (المنحدرات والمرتفعات).
٤. معامل الاحتكاك بين الإطارات وسطح الطريق الذي يعتمد على (حالة سطح الطريق والطقس وحالة الفرامل (البريكات) والإطارات).
٥. أنظمة الفرامل المستخدمة في المركبات مثل نظام مانع انغلاق العجلات (ABS) وأنظمة مخفضات السرعة التي تستعمل عادة في المركبات الكبيرة.
٦. وزن المركبة.

ماذا يعني التتابع القريب ومتى يكون التتابع قريباً لدرجة الخطر؟



قد تتوقف السيارة التي أمامك فجأة دون أي سبب واضح لك، إلا انك قد تكون مضطراً لإيقاف سيارتك بردة فعل سريعة لتفادي حادث مؤكد، حين تكتشف أن سيارتك لم تقف قبل أن تصدم بالسيارة التي أمامك، كذلك تبينت بأن المسافة بينك وبين السيارة التي كانت أمامك لم تكن كافية أبداً، ولكن لا داعي لخوض التجربة بأنفسنا والتعلم من ضمن ما نتعلم من خلال التعامل مع الكراجات ومراكز الشرطة وشركات التأمين والمعاناة والكلفة الباهظة، إن المسافة الآمنة التي تجب المحافظة عليها تختلف بظروف القيادة، وحالة سطح الطريق، وحالة المركبة الميكانيكية، والوضع النفسي للسائق، وحالة الجو، ولكن كقاعدة يمكن الاعتماد على ما يسمى بقاعدة الثانيتين لتحديد المسافة الآمنة بين المركبات في حالة السطح الجاف للطريق والإطارات والفرامل الجيدة، أما بالنسبة للمركبات الثقيلة كالشاحنات والحافلات فإنه يترتب على السائق ترك مسافة أمان كافية بينه وبين المركبة التي أمامه بالاعتماد على ما يسمى بقاعدة الثلاثة الثواني في الظروف الجوية الجيدة أما إذا كانت الظروف الجوية سيئة فعليه زيادة ذلك.

كيف تقدر مسافة الأمان بين المركبات؟

١. طريقة العد (الثانيتين أو الثلاث ثواني)

بكل بساطة بطريقة العد كما يلي:

أ. إذا المركبة التي أمامك تجاوزت الشاخصة ابدأ العد.
ب. العد: ألف ومائة (بسرعة عادية).
ج. العد: ألف ومائتان (إذا وصلت مقدمة مركبتك إلى حد الشاخصة في أقل من ثانيتين، أنت قريب جداً).

٢. طريقة نصف قراءة عداد السرعة:

ويتم بهذه الطريقة ترك مسافة مقدارها نصف متر لكل (١) كم/ساعة من سرعة المركبة.

لماذا نحتاج هذا الوقت للتوقف!

عندما نشاهد الخطر ترسل العين صورته للدماغ الذي يقوم بإرسال أمر للقدم اليمنى لتضغط على الكابح وبهذه الأثناء تكون السيارة ما زالت مندفعة وتقطع مسافة نسميها (مسافة التفكير) بالضغط على الكابح تبدأ السيارة بالتباطؤ وحتى التوقف الكلي، ونسمي هذه المسافة (بمسافة الكبح).

التجاوز وتقابل المركبات

التجاوز: تخطي أي مركبة أو عائق على الطريق.

أنواع التجاوز:

١. التجاوز عن عوائق ثابتة مثل: مركبات متوقفة، حفريات أو أشغال، حجارة وغيرها.
٢. التجاوز عن عوائق متحركة مثل: مركبات تقوم بتغيير اتجاهها، مركبات تسير بسرعة بطيئة.

شروط التجاوز:

١. اختيار الزمان والمكان المناسبين قبل القيام بعملية التجاوز.
٢. التأكد من توفر المقدرة لدى السائق والمركبة على إتمام التجاوز.

خطوات التجاوز:

على السائق أن يقوم بالتجاوز بالمركبة من الجانب الأيسر للمركبة المتقدمة عليها وعليه التقيد بما يلي:

١. مراعاة إشارات الطرق.
٢. التأكد من أن الطريق مكشوف أمامه لمسافة كافية لإتمام عملية التجاوز.
٣. النظر في المرآة الداخلية ومن ثم الجانبية للتأكد من أن الوضع آمن من الخلف ويسمح بالتجاوز.
٤. تنبيه مستعملي الطريق المراد تجاوزهم بإشارة ضوئية أو يدوية أو استخدام جهاز التنبيه الصوتي.
٥. الابتعاد أثناء التجاوز عن مستعملي الطريق الذين يجري تجاوزهم بمسافة أمان جانبية كافية.
٦. كما انه عند تغيير المسرب في طريق مفصول بجزيرة وسطية فانه يجب النظر في المرآة للتأكد من الانتهاء من العملية وإعطاء الإشارة الضوئية اللازمة (غماز يمين) معلناً انتهائها.

عند القيام بالتجاوز يجب مراعاة ما يلي:

أ. عند القيام بتجاوز مركبة كبيرة فإنه يجب عليك إلقاء النظر على جانبي هذه المركبة قبل البدء بعملية التجاوز، كما أنه يجب عليك ألا تعود إلى المسرب الأيمن بصورة مفاجئة ولكن عد بعد أن تظهر صورة المركبة الكبيرة أو الصغيرة والتي تقوم بتجاوزها في المرآة الداخلية لمركبتك.

ب. اعتماد السرعة المناسبة وهنا يجب مراعاة الأمور التالية:

١) اختيار الغيار المناسب والسرعة المناسبة التي تمكنك من إتمام عملية التجاوز في أقصر وقت ممكن.
٢) تخفيف سرعة المركبة عند تجاوز الحافلات وسيارات الركوب المتوقفة لإنزال الركاب منها وذلك لتفادي أي حادث يقع بسبب قطع أولئك الركاب الطريق في مسار التجاوز.
٣) التجاوز يكون دوماً عن يسار المركبات الأخرى أو العوائق إلا في الحالتين التاليتين:
أ) في حالة إعطاء سائق المركبة المراد تجاوزها إشارة تحول مساره إلى اليسار.
ب) إذا كان الاتجاه يحتوي على أكثر من مسربين شريطة أن يتأكد السائق المتجاوز أن انتقاله من مسرب لآخر لا يسبب خطراً للآخرين وأن ينبه إلى ذلك بإشارة ضوئية أو يدوية.

٧. النظر في المرآة للتأكد من إنهاء عملية التجاوز وإعطاء الإشارة الضوئية اللازمة (غماز يمين) معلناً انتهاء عملية التجاوز والتزام يمين الشارع بعد إتمام التجاوز.
٨. التجاوز بعد المنعطفات يكون كما هو موضح بالصور التالية:
أ. التجاوز الصحيح بعد منحنى مائل نحو اليمين وموجود على جانبه الأيمن عائق يحجب الرؤية عنك
ب. التجاوز الصحيح بعد منحنى مائل نحو اليسار وموجود على جانبه الأيسر عائق يحجب الرؤية عنك

الأماكن التي يمنع فيها التجاوز:

١. عند المنعطفات ورؤوس التلال.
٢. يمنع التجاوز بالطرق الزلقة والساحات الدائرية وبالقرب من ممرات عبور المشاة.
٣. يمنع التجاوز بالقرب من تقاطع الطرق أو تقاطع السكك الحديدية وعلى الجسور والأنفاق.
٤. يمنع التجاوز في الأماكن الموجود فيها شواخص تمنع التجاوز أو وجود خط أو خطين متصلين في الشارع والذي يدل على منع التجاوز.

الحالات التي يمنع فيها التجاوز:

١. عن مجموعة متوقفة من السيارات بسبب تعطّل حركة السير أو لتوقف المركبات بسبب وجود إشارة في الطريق.
٢. عن السيارات المتقدّمة التي تسير بسرعة يتعذّر معها إتمام عملية التجاوز أو كانت تقوم بذاتها بتجاوز مركبة أخرى أو إذا كانت مركبة أخرى تسير في الخلف قد باشرت في التجاوز، على أنه يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار وفي جميع حالات التجاوز الفرق بين سرعة المركبة المتجاوزة وسرعة المركبات الأخرى التي تتخطّاها أو تقابلها.
٣. عندما تكون حركة السير التي لا تسمح بعملية إتمام التجاوز بأمان.
٤. عند إعطاء سائق المركبة المتقدّمة إشارة بعدم التجاوز.
٥. عن القطارات أو الحافلات أو سيارات الركوب المتوسّطة أثناء وقوفها لنزول أو صعود الركاب من الجانب الذي يتمّ منه النزول أو الصعود.
٦. عند تدني مدى الرؤية بالطريق لعوامل طبيعية أو طارئة مثل (الضباب أو الغبار .....).

قواعد وأولويات المرور

لقد تم وضع مجموعة من القواعد وذلك لتحديد أحقية المرور على التقاطعات غير المنظمة بواسطة شرطي مرور أو إشارة ضوئية أو شواخص تحدد مفهوم الأولوية وذلك لحل الإشكالات التي قد تحدث بين مستخدمي الطريق.

على كل سائق مركبة عند اقترابه من تقاطع الطرق التقيد بما يلي:

١. توخي الحيطة والحذر التامين طبقاً للظروف المحيطة به.
٢. أن يحدد مسبقاً المسرب الذي سيسلكه ويلتزم به وذلك قبل بلوغه تقاطع الطرق بمسافة كافية.
٣. أن يحدد الاتجاه الذي سيسلكه بمركبته في التقاطع وذلك باستعمال الإشارة الضوئية الدالة على ذلك الاتجاه.
٤. أن يقوم بتهدئة السرعة عند الاقتراب من التقاطعات بحيث يتمكن من إيقافها بصورة عادية ليسمح بمرور المركبات التي لها حق الأولوية في التقاطعات غير المنظمة.
٥. إذا كان تقاطع الطرق منظماً بواسطة شرطي مرور فعلى السائق عدم المرور بمركبته إلا عندما يسمح له الشرطي بذلك وبالاتجاه الذي يوجهه إليه.

إذا كان تقاطع الطرق منظماً بإشارة ضوئية فعلى السائق التقيد بما يلي:

١. الوقوف بمركبته قبل خط التوقف المخصص لذلك في حالة ظهور الضوء الأحمر.
٢. الاستعداد للحركة بمركبته في حالة ظهور الضوء الأصفر بعد الضوء الأحمر.
٣. الانطلاق بمركبته عند ظهور الضوء الأخضر وفق الاتجاه الذي تحدده الإشارة الضوئية.
٤. السير بمركبته بحذر وانتباه في المواقع التي تكون فيها الإشارة الضوئية صفراء متقطعة والسماح بمرور المشاة والمركبات ذات الأولوية.
٥. التخفيف من السرعة والاستعداد للوقوف عند رؤية الضوء الأخضر المتقطع كونه اقترب على الانتهاء.
٦. الوقوف قبل خط التوقف المخصص وإعطاء الأولوية للمركبات الأخرى والمشاة في حالة ظهور الضوء الأحمر المتقطع.

إذا لم يكن التقاطع منظماً بواسطة شرطي مرور أو بإشارة ضوئية أو شواخص فعلى سائقي المركبات التقيد بأولويات المرور كما يلي:

١. أن يعطي السائق الأولوية للمركبة القادمة على التقاطع من يمينه وذلك في حالة تساوي الأولوية بالنسبة لمستوى الطرق.
٢. إذا كانت المركبتان المتقابلتان على التقاطع تقع كل منهما على يسار الأخرى وكانت إحداهما تشير إلى أنها ستتجه إلى يسارها، فتعطي الأولوية للمركبة الأخرى التي ستسير باتجاه مستقيم أو تشير إلى أنها ستتحول إلى يمينها.
٣. أن يعطي السائق الأولوية للمركبة القادمة من طريق رئيسي على التقاطع إذا كان قادماً بمركبته من طريق فرعي.
٤. تعطى الأولوية للمركبات الموجودة داخل الدوار وعلى سائق المركبة التي خارجه انتظار المركبات التي تسير عليه والدخول إليه عند خلوه من المركبات حتى مدخل الطريق الأول المتجه إلى الدوار من يسار سائق المركبة المنتظرة.
٥. تكون الأولوية للقطارات والمركبات التي تسير على خطوط حديدية في حالة تقاطعها مع الطريق.
٦. على تقاطع الطرق الذي على شكل حرف (T) تكون أولوية المرور للمركبة الموجودة على الطريق ذي الاستقامة وبغض النظر عن اتجاهها.
٧. أن يعطي السائق أولوية المرور لمركبات المواكب الرسمية والإطفاء والإسعاف والإنقاذ وشرطة النجدة أثناء سيرها بالواجب واستخدامها الإشارات أو المنبهات الدّالة على ذلك لتأدية خدمة عاجلة.
٨. أن يعطي سائق المركبة أولوية المرور لفرق الجند والكشافة والرياضة والطلبة ومواكب الموتى والمسيرات المنظمة.
٩. على سائقي المركبات الخارجة من الساحات الخاصة أو ورش التصليح والكراجات أو محطات الوقود أو المنعطفة بشكل نصف دائري بما في ذلك حالة التحول من اتجاه إلى آخر في الطرق مفصولة الاتجاهات أن تتوقف وتتأكد من خلو الطريق قبل الدخول إليه.

مخفضات السرعة

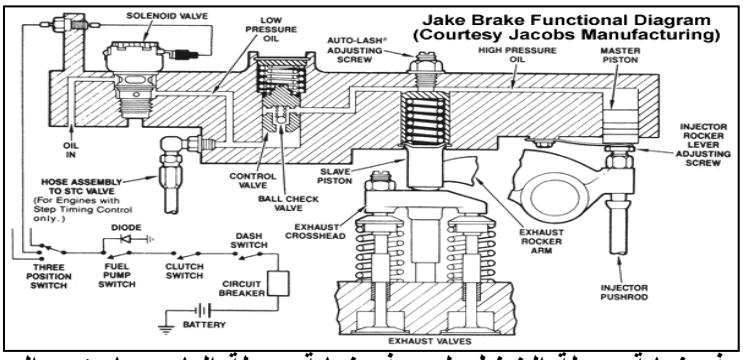
تستخدم أنظمة الفرامل التقليدية للسيطرة على سرعة السيارة من حيث تقليل السرعة أو إيقاف المركبة بشكل كلي وعلى الرغم من التطور الكبير في أنظمة الفرامل إلا أن المبدأ الأساسي الذي تعمل عليه هذه الفرامل هو توفير قوة احتكاك ما بين فيبر البريك والبلاطات أو الدرمات للتغلب على القوة الناتجة عن حركة الآلية ووزنها. وفي السيارات الكبيرة فان وزن السيارة وقوى الدفع الناتجة عن حركة السيارة تكون كبيرة جداً مما يتطلب توفير قوى احتكاك كبيرة أيضا قد تتطلب الدوس بشكل مستمر على دواسة البريك للحصول على التحكم اللازم بسرعة السيارة الأمر الذي يؤدي غالباً إلى حميان البريك وتغير خصائص فيبر البريك وقلة كفاءة الاحتكاك إضافة إلى سرعة إهتراء البريك والبلاطات والدرمات.

وللتغلب على المشاكل السابقة فقد تم تصميم أجهزة لتقليل سرعة السيارة والسيطرة عليها دون الاعتماد على قوة الاحتكاك وقد تم إطلاق تسمية مخفضات السرعة (Retarder) على هذه الأجهزة، وعلى الرغم من تعدد هذه الأجهزة واختلافها بمبدأ العمل إلا أنها تشترك بخاصية رئيسية وهي عدم اعتمادها على قوة الاحتكاك لتوفير قدرة فرملة للسيارة.

ويقصد بمخفضات السرعة هي الأجهزة والوسائل المستخدمة لتقليل سرعة السيارة أو تقييد تسارعها على المنحدرات دون الحاجة إلى استخدام أساليب الفرملة التقليدية التي تعتمد على الاحتكاك.

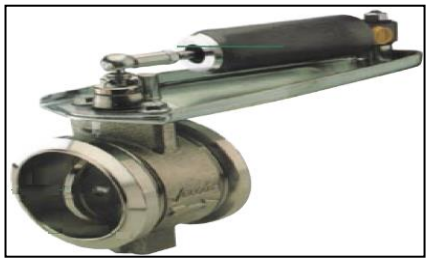
أنواع وأشكال مخفضات السرعة:

١. فرامل المحرك:



من المعلوم أن صمام العادم يكون في حالة إغلاق أثناء شوط الضغط حيث يتم ضغط الهواء إلى ضغط عالي جداً ليتم بعد ذلك عملية حقن الوقود وبداية شوط الانفجار لإنتاج الطاقة المفيدة بتدوير عمود المرفق، وقد تم تصميم فرامل المحرك لتعطيل هذه المرحلة (مؤقتاً) وبالتالي التقليل من الطاقة المتولدة من محرك السيارة وتقليل السرعة ، حيث تعمل فرامل المحرك على فتح صمام العادم في نهاية مرحلة الضغط وليس في نهاية مرحلة العادم مما يؤدي إلى تهريب ضغط الهواء من الاسطوانة ونقل الطاقة المخزنة في الهواء المضغوط إلى الهواء الجوي بدلاً من الاستفادة من هذه الطاقة في عملية الاحتراق وتحويلها إلى طاقة مفيدة في تدوير عمود المرفق، ويتم ذلك عن طريق تركيب مخفض السرعة فوق صمام العادم ويتم تشغيله عن طريق ضغط الهواء من خلال كبسة تشغيل داخل كابينة السائق، ويرافق استخدام هذا النوع من مخفضات السرعة صوت عالي ومزعج.

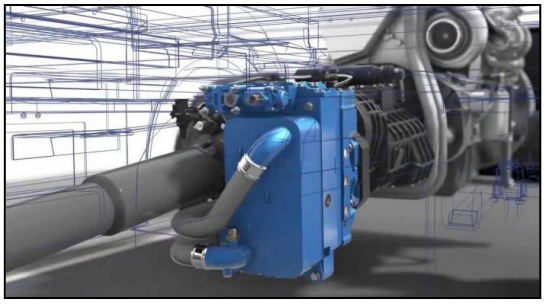
٢. فرامل العادم:

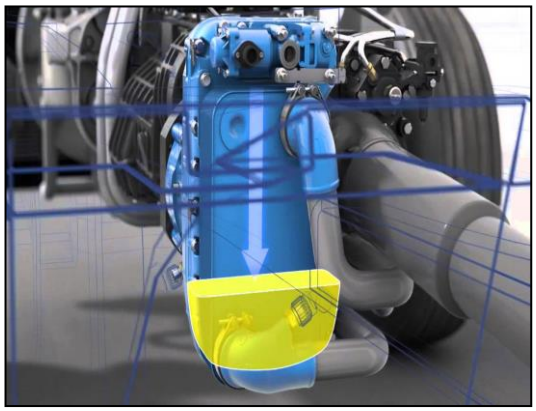


وفي هذه الحالة يتم تزويد الأكزوزت بصمام إغلاق من نوع الفراشة أو من النوع المنزلق وفي الوضع الطبيعي يكون الصمام في حالة فتح ويسمح بمرور العادم بشكل طبيعي من خلال مواسير الأكزوزت وعند الدوس على فرامل العادم يتم إغلاق الصمام وبالتالي يتم حشر العادم داخل الأكزوزت بين المحرك وبين الصمام المغلق مما يؤدي إلى زيادة ضغط العادم داخل الأكزوزت بين الصمام والمحرك، ويصبح على المحرك أن يقاوم ضغط العادم المتولد أي أن المحرك يبدأ بالعمل في هذه الحالة مثل الكمبريسور التي تحتاج إلى طاقة لضغط الهواء ويحصل المحرك على هذه الطاقة من الجير بوكس وبالتالي يؤدي إلى تباطؤ السيارة. ويبين الشكل التالي صمام غلق الأكزوزت.

٣. مخفضات السرعة الهيدروليكية:

وهو عبارة عن وعاء يحتوي على زيت (قد يكون نفس زيت المحرك أو زيت هيدروليكي منفصل عن زيت المحرك) ويتكون من جزأين الأول يسمى بالجزء الدوار والأخر يسمى بالجزء الثابت ويوجد على السطح الداخلي لكل جزء شفرات أو زعانف ويتصل الجزء الدوار من مخفض السرعة مع عمود الإدارة. وعند تشغيل مخفض السرعة يقوم الجزء الدوار بتسريع الزيت وتدويره داخل الوعاء وهو بذلك يحتاج إلى طاقة يأخذها من الطاقة الحركية للسيارة وما أن يصل الزيت إلى الجزء الثابت من مخفض السرعة حتى يعود ويتباطأ مرة أخرى محولاً الطاقة التي اكتسبها من عمود الإدارة من خلال الجزء الدوار إلى حرارة تعمل على رفع حرارة الزيت الذي يتم تبريده عن طريق نظام تبريد المحرك. وتؤدي هذه العملية إلى التقليل من سرعة السيارة أي أن جزء من الطاقة الميكانيكية المتوفرة لدى السيارة تستهلك في عملية ضخ وضغط الزيت داخل الوعاء وتحويل هذه الطاقة إلى طاقة حرارية. ومن أشهر أنواع مخفضات السرعة الهيدروليكية مخفض السرعة نوع (فويث) (Voight) ويبين الشكل التالي مخطط توضيحي لهذا النوع.





٤. مخفضات السرعة الكهربائية:

وتستخدم مخفضات السرعة الكهربائية مبدأ الحث الكهرومغناطيسي لتوفير القوى اللازمة لتخفيض السرعة ويتكون مخفض السرعة من جزأين: الأول هو الجزء الدوار ويتم تركيبه على عمود الإدارة أما الثاني فهو الجزء الثابت ويتم تركيبه على شاصي السيارة. ولا يوجد أي نوع من أنواع الاحتكاك أو التلامس بين الجزأين ولا يتم استخدام أي نوع من أنواع الزيوت الهيدروليكية كما في الأنواع السابق ذكرها. وعند تشغيل مخفض السرعة يعمل على توصيل تيار كهربائي من بطارية السيارة إلى الجزء الثابت من مخفض السرعة مما يؤدي إلى توليد مجال مغناطيسي يؤثر على الجزء الدوار من مخفض السرعة ويؤدي إلى تشكيل تيارات دواميه به. وتعمل هذه التيارات الدواميه على تكوين مجال مغناطيسي وقوى مغناطيسية معاكسة للمجال المغناطيسي الذي أنشأها وتؤدي هذه القوى المغناطيسية المعاكسة إلى تباطؤ عمود الإدارة. ويسبب تشكيل التيارات الدواميه إلى ارتفاع حرارة عمود الإدارة الذي يتم تبريده بواسطة الهواء. ومن أشهر الأنواع التي تستخدم هذا الأسلوب هي مخفضات التيلما (TELMA) وتبين الأشكال التالية التركيب ومبدأ العمل:

الجزء الدوار من التيلما هو عبارة عن دسكات عدد (٢) تركب على عمود الإدارة وتدور معه وتتميز هذه الدسكات بوجود فراغات بداخلها لتسهيل التبريد بالهواء.

يركب بين الدسكات المذكورة سابقاً الجزء الثابت من التيلما ويكون مثبتاً على الشاصي ولا يلامس هذا الجزء عمود الإدارة أو الدسكات من الجزء الدوار

يتم توصيل الكهرباء من بطارية السيارة إلى الجزء الثابت من التيلما وبحيث يتم عكس القطبية (موجب/ سالب) بالتناوب وبشكل مستمر.

يؤدي ذلك إلى تشكيل مجال مغناطيسي وتكوين تيارات دواميه داخل الجزء الدوار مما يؤدي إلى تشكيل مجال مغناطيسي وقوى مغناطيسية من قبل الجزء الدوار وباتجاه معاكس للمجال المغناطيسي الأصلي المتولد من الجزء الثابت.

الفصل الثاني: آليات الرافعات ٣٠-٥٠ طن

الخطوات الآمنة عند الخروج والاصطفاف لمعالجة حادث

أولاً: إجراء تفقد للآلية عند المناوبة عليها:

١. التفقد الشامل للآلية بعد طابور الوظيفة مباشرة مثال (البودي من الخارج والداخل / التأكد من المحروقات على نظام الفل / الأنظمة الكهربائية / الزيوت / الإطارات .....الخ.
٢. العمل على إدامة التشغيل المتبع (صباحي / مسائي) لإدامة الجاهزية مع الضرورة التفقد أثناء التشغيل.
٣. أبلاغ مسئول السواقين أو ضابط النقليات عن أي عطل في حينه.

ثانياً: الخطوات الآمنة عند الخروج والاصطفاف لمعالجة حادث:

١. العمل على إدامة التشغيل المتبع (صباحي / مسائي) لإدامة الجاهزية مع الضرورة التفقد أثناء التشغيل.
٢. عند طلب الإلية للخروج إلى واجب رسمي عمل جولة تفقدية للإلية والنظر أسفلها (لتفادي وجود عوائق أو أخطار أسفلها.
٣. تشغيل الآلية مع المتابعة والمراقبة حتى صعود جميع الطاقم المناوب والتأكد من أن جميع الأبواب مغلقة ومتابعة الأضوية التحذيرية (التابلو) وأنظمة الهواء إن وجد.
٤. عدم صعود أي شخص زائد عن الحمولة المسموح بها.
٥. الانطلاق بالآلية تدريجياً وحسب التعليمات مع فحص أمور السلامة العامة أثناء الحركة.
٦. عند الخروج من الوحدة مراعاة قواعد وأولويات المرور وتطبيقها وتذكر أن الأولويات تعطى ولا تأخذ عند أي ظرف كان وخاصة الالتزام بالسرعة المقررة وعدم قطع الإشارة الضوئية الحمراء.
٧. عدم الانفعال واستخدام الإنارة الزائدة واستخدام زامور الخطر فقط عند الحاجة لعدم أرباك السائق ومستخدمي الطريق والسكان.
٨. اتخاذ أقرب الطرق للوصول للحادث والأكثر أماناً.
٩. قبل وإثناء الوصول لمكان الحادث متابعة اتجاه الرياح وتجنب مواجهتها وخصوصاً عند اتخاذ مكان الاصطفاف لعدم انتقال الخطر للآلية عن طريق الهواء.
١٠. دائماً وأبداً عند الوصول يجب على السائق تأمين الآلية ووضع دعامات ويكون اصطفاف الإلية عكس مكان الخطر ويجب توفر مهرب مريح للتمكن من مغادرة المكان بشكل سريع عند الحاجة.
١١. عدم مغادرة سائق الآلية موقع الآلية والعمل على مراقبة الإلية وتفقدها بشكل مستمر ودائم.
١٢. عند اتخاذ المكان المناسب لاصطفاف الآلية يجب مراعاة ما يلي:
   أ. عدم وجود عوائق أو مناهل أو تربه قابله للانهيار أو الانجراف.
   ب. اصطفاف الآلية بمكان صلب مع مراعاة عدم وجود أسلاك كهرباء منخفضة عند معالجة الحوادث وخاصة الآليات الثقيلة.
   ج. عدم وجود أي مادة قابلة للاشتعال حول المركبة أو بالقرب منها.
   د. عدم الاصطفاف بجانب المباني لتلاشي سقوط أي جسم غريب على المركبة.
   ه. عدم وجود أي عائق جانب وخلف وفوق الآلية لتجنب عرقله سير عمل طاقم الإلية من حيث تنزيل وتحميل المعدات أو في حال رفع أبراج الإنارة أن وجدت على سطح الآلية.
   و. عدم اصطفاف الآلية داخل موقف خاص أو عام غير مناسب أو تحت سقوف غير مناسبة لطبيعة العمل.
   ز. تأشير مكان العمل ووضع أقماع وشريط تحذيري أو حواجز عند الحاجة حول منطقة العمل كامل طوال فترة العمل.
   ح. عند الانتهاء من الواجب التأكد من عدم الحركة إلا بعد إعادة كل شيء كما كان وإغلاق أبواب الخزائن بعد صعود ركاب الآلية وعمل جولة تفقديه سريعة للآلية والحمولة والتجهيزات والعودة بشكل امن وحسب التعليمات والأولويات وقواعد السير والمرور.

عند دخول الوحدة إعادة تجهيز الآلية وتفقدها بشكل كامل كما تم التنويه عنه سابقاً.

تعليمات العمل على الآليات الثقيلة

قبل الخروج والبدء بالعمل اعمل على ضبط النفس لكي تقوم بالعمل بأكمل وجه.

١. قبل الخروج إلى واجب رسمي وبشكل دوري اعمل على تفقد الآلية بشكل يومي وقبل الخروج إلى الواجب.
٢. إحضار طبليات إضافية لتسهيل العمل إذا كانت الأرض ليست مستوية.
٣. عند الخروج إلى واجب اتبع قواعد وأولويات المرور.
٤. قبل الاصطفاف اعمل على عمل جولة تفقدية للموقع المراد العمل فيه وتأكد من عدم وجود أي عوائق مثل الحفر الامتصاصية وان الأرض صلبه وليست قابله للانهيار وعدم وجود أسلاك كهرباء وعمل عن الابتعاد عن المباني القابلة للانهيار.
٥. التأكد من سرعة الرياح وتربة من خلال الأجهزة المعدة لهذا العمل إن وجد وان لا تزيد سرعة الرياح عن ١٢,٥ عقده بحسب التعليمات.
٦. وضع طبليات على جميع الجكات للبدء بعملية التوزين بالشكل الصحيح وإذا احتجت لأي معدات أو مساعده إضافية قم بطلبها من المسئول المباشر دون المخاطرة بالعمل.
٧. لا تسمح لأي شخص بالتدخل بالعمل دون الرجوع إليك لكي لا يتسبب لك بالارتباك أثناء العمل.
٨. إذا كنت تعمل على منصة الإطفاء والإنقاذ أعمل على تحديد الوزن داخل السلة قبل البدء بالعمل ليكتمل عملك دون أي مشاكل.
٩. قبل العمل على رفع المنصة تأكيد من أن المعدات المطلوبة كاملة لكيلا تقم بإنزالها مره أخرى.
١٠. اعمل بشكل هادئ ولا تتسرع لكي لا تتسبب بالمشاكل.
١١. إذا أضاء زامور الخطر اعلم أن هناك مشكلة يجب العمل على حلها ولا تقم بتجاوز الأخطار دون معرفة نوع الخطر.
١٢. إذا كان العمل على الرافعات تبع نفس الخطوات المذكورة أعلاه.
١٣. عند العمل على الرافعات تأكد من وزن الحمل.
١٤. اعمل على تثبيت الحمل المراد رفعه وان الحبال صالحه ولا يوجد بها أي تصدعات أو اهتراء.
١٥. قم بربط حبل إرشاد بالحمل المراد رفعه كي يتسنى لك تحريك الحمل بشكل مريح وان تكون بعيدا عنه.

الأنظمة الهيدروليكية

تختلف الأنظمة الهيدروليكية فيما بينها من حيث مكونات النظام ودرجة تعقيده تبعاً للوظيفة الرئيسية أو مجموعة الوظائف التي يؤديها النظام فيطلق على نظام البريك في السيارات الصغيرة تسمية نظام هيدروليك كما ويطلق على نظام منصات الإطفاء والإنقاذ أو الونشات والروافع تسمية نظام هيدروليكي مع الفارق الكبير بينها من حيث التركيب والمكونات والوظيفة إلا أن أي نظام هيدروليكي مهما بلغت درجة تعقيده يمكن تبسيطه إلى مجموعة من الدوائر الهيدروليكية الأبسط والتي تعمل معاً بشكل متكامل لأداء الوظيفة المطلوبة من النظام.

مميزات النظام الهيدروليكي:

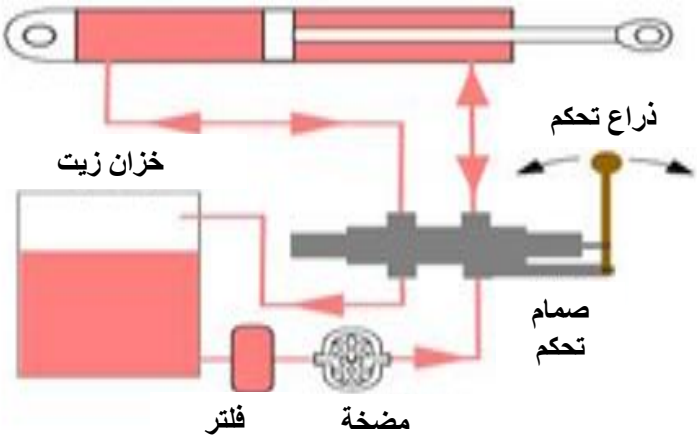
١. القدرة على توليد ونقل قوة وقدرة كبيرة باستخدام مكونات صغيرة.
٢. قابلية المعايرة وقدرة التحكم.
٣. توفر الاسطوانات والمحركات الهيدروليكية إمكانية الدفع من حيث التوقف تحت تحميل كبير.
٤. إمكانية عكس الحركة بواسطة بعض أجهزة التشغيل الخاصة.
٥. العمر الافتراضي للأنظمة الهيدروليكية كبير.

الدائرة الهيدروليكية البسيطة:

تتكون الدائرة الهيدروليكية البسيطة من الأجزاء الرئيسية التالية:

١. خزان الزيت الهيدروليكي: لتخزين الزيت الهيدروليكي للدائرة.
٢. مضخة هيدروليكية: لدفع وضخ الزيت خلال النظام.
٣. محرك للمضخة: سواء محرك كهربائي أو محرك احتراق داخلي.
٤. صمامات تحكم: للتحكم باتجاه مرور الزيت أو بضغط الزيت أو تدفقه.
٥. أنابيب وخراطيم خطوط الهيدروليك: لنقل زيت الهيدروليك في الدائرة.
٦. المشغل: وهو الجزء الميكانيكي الذي يؤدي الهدف من الدائرة الهيدروليكية وهو يستخدم ضغط الزيت الهيدروليكي لإنتاج الحركة الميكانيكية المطلوبة ومن أشكاله ماتور هيدروليكي أو جك هيدروليكي... الخ.

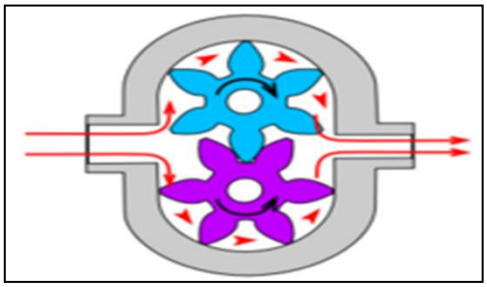
أسطوانة هيدروليكية (جك)



المضخات الهيدروليكية:

وتعمل هذه المضخات على ضخ الزيت الهيدروليكي عبر الدائرة الهيدروليكية تحت ضغط عالي وتختلف أنواع وأحجام هذه المضخات حسب طبيعة الدائرة الهيدروليكية وفيما يلي بعض أنواع المضخات الهيدروليكية:

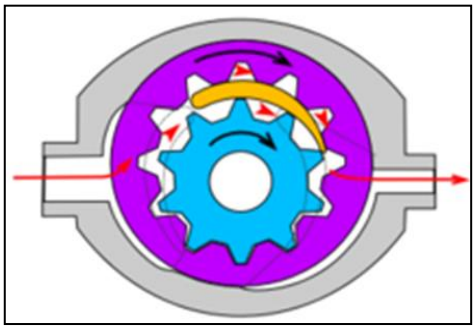
المضخات الترسية: وهي نوعان



المضخات الترسية ذات التروس الداخلية.

ومن خصائصها:

١. مناسبة للسوائل ذات اللزوجة العالية.
٢. ثبات التدفق بغض النظر عن الضغط.
٣. تعمل على سرعة دوران متوسطة.
٤. تعطي ضغط متوسط.

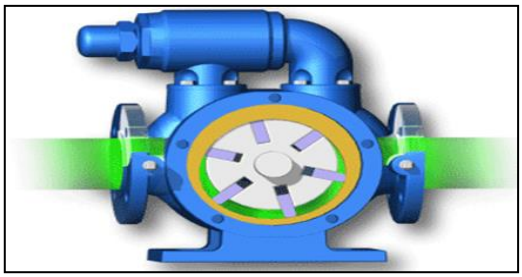


المضخات الترسية ذات التروس الخارجية:

ومن خصائصها:

١. تدور بسرعة عالية.
٢. تعطي ضغط عالي.
٣. لا يسمح بدخول الشوائب الصلبة.

المضخات ذات الريش الدوارة:

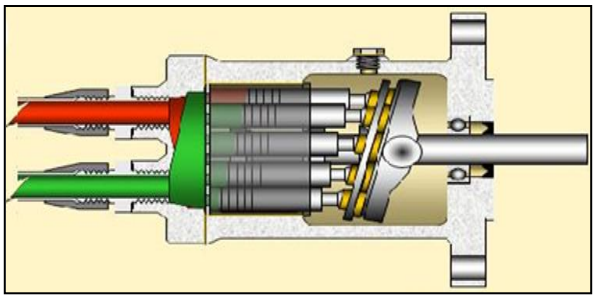


ومن خصائصها:

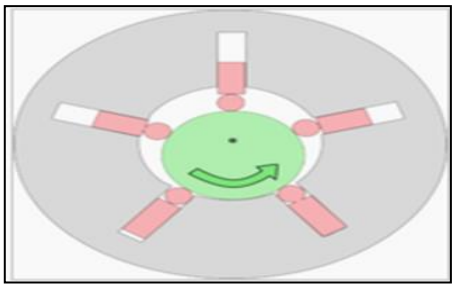
١. تستعمل للسوائل قليلة اللزوجة.
٢. تستطيع التعويض ذاتياً عن تأكل الريش عن طريق تمدد الريش.
٣. غير مناسبة للسوائل ذات اللزوجة العالية.
٤. غير مناسبة للضغوطات العالية.

المضخات المكبسية وهي نوعان:

المكبسية المحورية:



المكبسية القطرية:



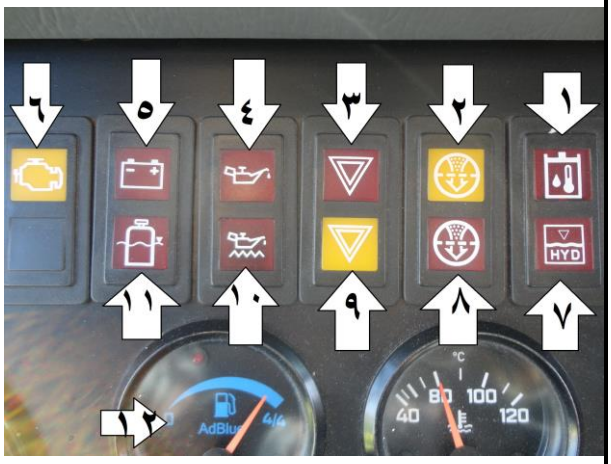
ومن خصائص المضخات المكبسية بشكل عام :

١. كفاءة عالية.
٢. تعطي ضغط عالي جداً قد يصل إلى (١٠٠٠ بار).
٣. معقدة التركيب.
٤. ارتفاع الكلفة.
٥. بحاجة إلى فلاتر ممتازة كونها حساسة للشوائب بالزيت.

رافعة تودانو (٥٠) طن

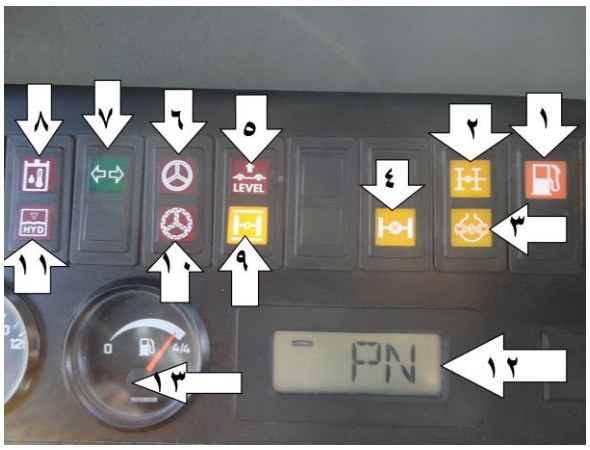
أجزاء غرفة السائق:

أ. الاضوية والإشارات التحذيرية:



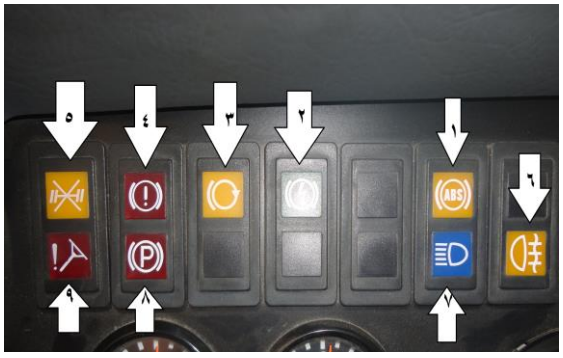
١. ضوء حرارة زيت الهيدروليك.
٢. ضوء فلتر الهواء.
٣. ضوء اخطار أو اخطار داخل المحرك.
٤. ضوء زيت المحرك.
٥. ضوء بطارية المركبة.
٦. ضوء تشك انجن.
٧. ضوء مستوى الزيت الهيدروليكي بالخزان.
٨. ضوء فلتر زيت الهيدروليك إذا كان بحاجة الى صيانة ضرورية وعدم المسير.
٩. ضوء احتياج المحرك للصيانة.
١٠. ضوء مستوى الزيت بالمحرك.
١١. ضوء لمستوى سائل التبريد للروديتر.
١٢. مؤشر ادل بلو صديق البيئة .

ب. الاضوية والإشارات التحذيرية:



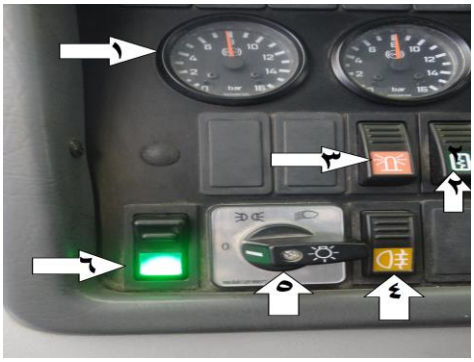
١. ضوء مقياس الديزل.
٢. ضوء جمع البكسات.
٣. ضوء جمع البكسات أثناء المسير (محوري).
٤. ضوء جمع البكسات مع عدم الدوران أثناء المسير.
٥. ضوء ميزان للمسير.
٦. ضوء مضخة الستيرنج.
٧. ضوء غماز.
٨. ضوء حرارة زيت الهيدروليك.
٩. ضوء لقفل إغلاق الجكات.
١٠. ضوء مضخة الستيرنج في حال وجود عطل.
١١. ضوء مستوى الزيت الهيدروليكي بالخزان.
١٢. شاشة قراءة الجير.
١٣. ساعة مؤشر ديزل .

ج. الاضوية والإشارات التحذيرية:



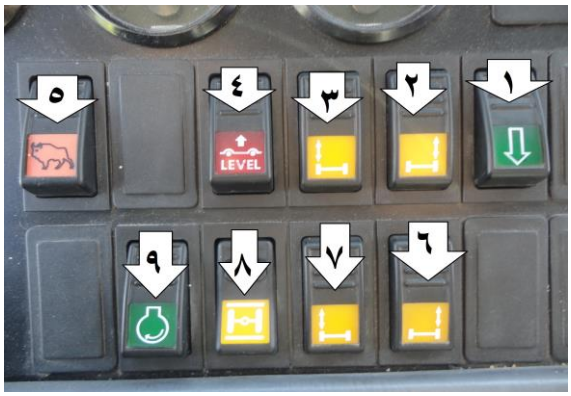
١. ضوء مانع الانغلاق (ABS).
٢. ضوء سنتر الثقل أثناء التحميل وتنزيل الثقل.
٣. ضوء التلمى.
٤. ضوء كمية الهواء داخل براميل الهواء.
٥. ضوء محاور الدوران الخلفية.
٦. ضوء ضباب.
٧. ضوء عالي منخفض.
٨. ضوء الهاف (هاند بريك).
٩. ضوء وجود أعطال في نظام الستيرنج.

د. الكبسات والمؤشرات داخل غرفة السائق:



١. مؤشر الهواء داخل البراميل.
٢. كبسة لضباب المرآة.
٣. كبسة لواح.
٤. كبسة ضوء كشافات الضباب.
٥. سويتش لضوء التابو وضوء المركبة.
٦. كبسة قاطع كهرباء للمركبة.

ه. كبسات نظام التعليق:

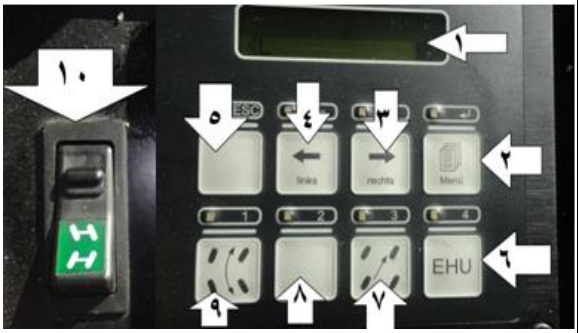


١. كبسة تفريغ نظام التعليق بشكل كامل للمركبة (للأربع جهات) لتجهيزها للعمل.
٢. كبسة نظام تعليق الأمامي الأيمن (تنزيل / رفع).
٣. كبسة نظام تعليق الأمامي الأيسر (تنزيل / رفع).
٤. كبسة نظام توزين التعليق الكتروني لتجهيزها للمسير.
٥. كبسة زيادة عزم المحرك.
٦. كبسة نظام التعليق الخلفي اليمين (تنزيل / رفع).
٧. كبسة نظام التعليق الخلفي اليسار (تنزيل / رفع).
٨. كبسة لنظام إغلاق نظام التعليق للأربع جهات وإغلاقه بشكل كامل ويستخدم عند قيام المشغل بتوزين الآلية قبل البدء بالعمل على نظام التعليق.
٩. كبسة رفع الضوجان أثناء التوزين .

و. اضوية وكبسات جمع بككسات:

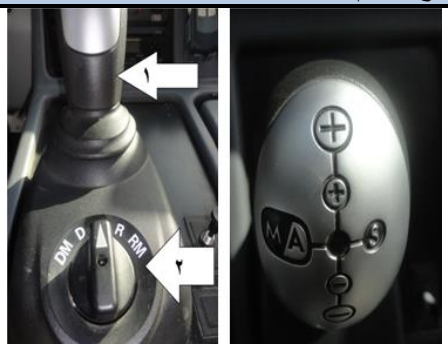
١. ضوء أخطار متعددة مثل باب سائق مفتوح أو الجير أو المحرك.
٢. سويتش لجمع البككسات.
٣. كبسة جمع بككسات محوريه مؤقتة.
٤. كبسة فلشر رباعي.
٥. سويتش تحويل كهرباء للكبينة العمل.
٦. كبسة نظام (ABS) وصل وفصل.

ز. كبسات وحدة نظام السيطرة للعجلات الخلفية :



١. شاشة قراءة لدوران العجلات يمين ويسار.
٢. منيوم.
٣. كبسة دوران العجلات جهة اليمين.
٤. كبسة دوران العجلات جهة اليسار.
٥. كبسة احتياط.
٦. كبسة نظام برمجة الدوران (لا يتم العمل بها إلى من قبل الشركة).
٧. كبسة تحكم العجلات الخلفية عن طريق الستيرنج بنفس اتجاه العجلات الأمامية.
٨. احتياط.
٩. كبسة تحكم بالعجلات الخلفية عن طريق الستيرنج بعكس اتجاه العجلات الأمامية.
١٠. كبسة تفعيل وفصل نظام التحكم بالعجلات الخلفية.

ح. نظام الجير:



١. عصا الجير.
٢. تحويل نظام الحركة:
   أ. ((DM ابقاء الجير على نظام غيار ثقيل.
   ب. ولا يوجد تبديل سرعة.
   ج. (D) مسير الآلية للأمام.
   د. (R) مسير الآلية للخلف.
   ه. (RM) مسير الآلية للخلف على غيار ثابت وثقيل.
٣. (A) تبديل الغيار أوتوماتيك وذلك بالضغط على عصاه الجير باتجاه السائق.
٤. (M) تبديل الغيارات يدوي للإمام وللخلف.

ملاحظة: يجب عند تحويل الجير من عادي إلى أوتوماتيك يجب الضغط على عصا الجير باتجاه السائق.

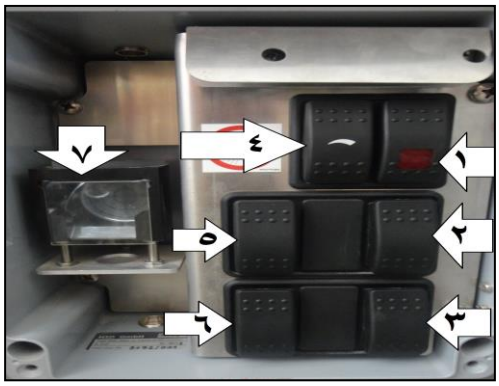
شروط الاصطفاف الآمن للعمل على الالية:

١. ارتداء ملابس السلامة العامة.
٢. الابتعاد عن المناهل او الجسور أو الأسلاك أو الأشجار.
٣. أفضل قدرة عمل يجب ان تكون من الجهة الخلفية.
٤. جلب الحمل من ابعد مكان لأقرب مكان.

قبل البدء بالعمل والتوزين:

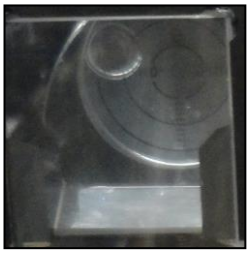
يجب وضع طبليات خشب بالمكان المناسب تحت كل جك من الجكات (في حال وجود ميلان نزيد عدد طبليات الخشب أسفل الجك جهة الميلان).

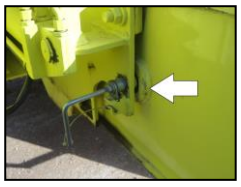
مبدأ عمل استوكات التوزين للآلية:



١. كبسة تحويل العمل لستوكات مابين الذرعان والجكات:
   أ. بالضغط على الكبسة للأعلى يكون عمل الستوكات الاربعة خروج للذرعان.
   ب. بالضغط على الكبسة للأسفل يكون عمل الستوكات الأربعة نزول للجكات.
٢. كبسة استوك التحكم بخروج الذراع وتنزيل الجك الخلفي اليمين.
٣. كبسة استوك التحكم بخروج الذراع وتنزيل الجك الخلفي اليسار.
٤. كبسة رفع وتنزيل الضوجان (ديزل).
٥. كبسة استوك التحكم بخروج الذراع وتنزيل الجك الأمامي اليمين.
٦. كبسة استوك التحكم بخروج الذراع وتنزيل الجك الأمامي الأيسر.
٧. مؤشر لميزان الآلية.

مبدأ التوزين للآلية:

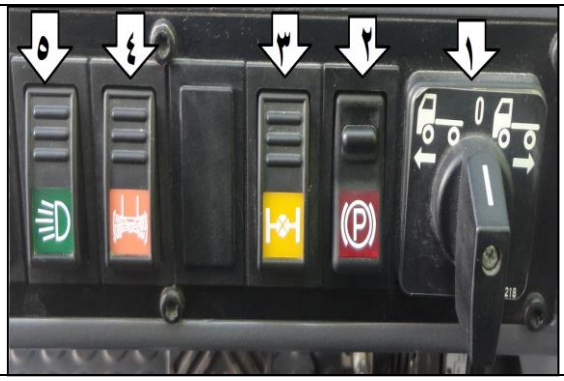




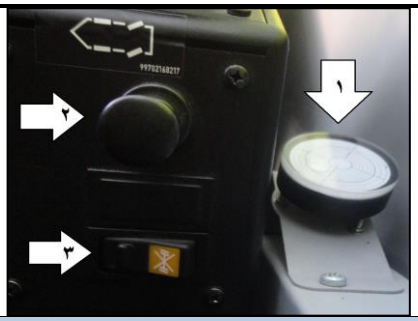
١. الضغط على كبسة تحويل العمل للاعلى وذلك من اجل اخراج الذرعان من جهة عمل المشغل.
٢. بعد الانتهاء من إخراج الذرعان من جهة المشغل جهة اليسار يجب وضع الكبسة بالأوسط (نيوترول) والانتقال للجهة المقابلة.
٣. فرد الذرعان جهة اليمين.
٤. وضع طبليات الخشب أسفل الجكات.
٥. نستطيع توزين الآلية من الجهة اليسرى والجهة اليمنى.
٦. الضغط على كبسة تحويل العمل للأسفل وذلك من اجل تنزيل الجكات من اية جهة.
٧. تنزيل الجكات الأربعة لحين ملامتها لسطح الأرض.
٨. النظر إلى مؤشر التوزين والعمل على تنزيل الجكات بعكس وجود نقطة المؤشر لحين وصول النقطة بداخل الدائرة منتصف مؤشر التوزين.

ملاحظة: لا يوجد تعشيقة للبدأ في التوزين ويجب التأكد من قفل الجكات قبل الشروع في العمل.

العمل داخل كبينة التحكم:
نظام قيادة الآلية من غرفة كبينة التحكم:
كبسات واستوكات كبينة التحكم:

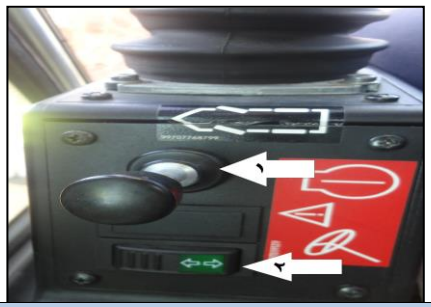


١. سويتش تحويل للقيادة للأمام والى الخلف:
   أ. باتجاه اليمين القيادة للخلف.
   ب. باتجاه اليسار القيادة للأمام.
٢. كبسة الهف (هاند بريك يوجد على الكبسة قفل يجب فتح القفل قبل الضغط على الكبسة).
٣. كبسة جمع بككسات مؤقت.
٤. كبسة لتوزين العجلات وملامستها لسطح الارض أثناء المسير بالمناطق الوعرة.
٥. كبسة لضوء الكشاف.



الشكل (أ) موجود خلف الستوك الايمن .

١. مؤشر ميزان.
٢. استوك التحكم بدوران وتوجيه العجلات الخلفية (عند العمل عليه يجب فتح قفل التحكم بالعجلات الخلفية من غرفة السائق).
٣. كبسة جمع بككسات (يجب فتح قفل الكبسة أثناء الضغط على الكبسة).



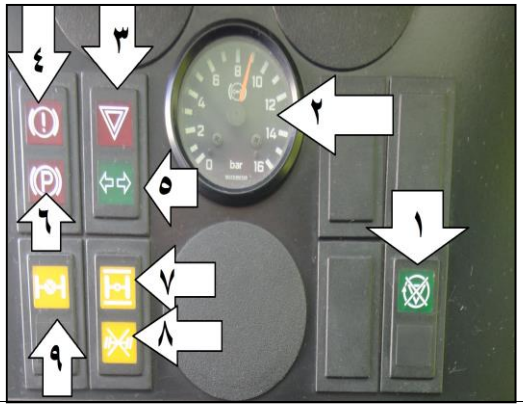
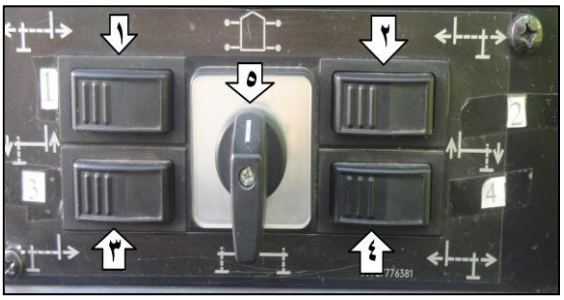
الشكل (ب) موجود خلف الستوك الأيسر .

١. استوك التحكم بدوران وتوجيه العجلات الأمامية.
٢. كبسة غماز (يمين/ يسار).

أجزاء الدعسات داخل الكبينة:
١. ضوء إشارة بن تحميل الثقالة.
٢. دعسة ديزل (رفع ضوجان).
٣. بريك مسير الآلية.
٤. بريك دوران الصينية .

كيفية القيادة من داخل كبينة التحكم:

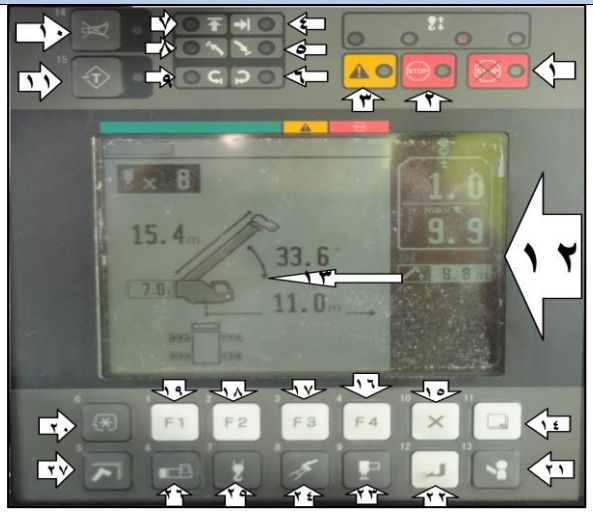
١. الضغط على كبسة الهف (هاند بريك) مع الضغط على البريك.
٢. تحويل السويتش للقيادة للأمام.
٣. الضغط على دواسة الديزل.
٤. التحكم بستوكات توجيه الدوران حسب الحاجة.

اضويه تحذيرية لكبسات القيادة على يسار المشغل:	نظام التوزين من داخل كبينة التحكم:
	
١. ضوء إشارة تنزيل أو تحميل الثقل. ٢. ساعة هواء. ٣. ضوء أخطار متعددة. ٤. ضوء تحذيري. ٥. ضوء إشارة الغمازات. ٦. ضوء الهف (هاند بريك). ٧. ضوء أقفال نظام التعليق. ٨. ضوء لجمع البكسات. ٩. ضوء جمع بككسات مؤقت .	١. كبسة إخراج الذراع وتنزيل الجك الامامي الأيسر. ٢. كبسة إخراج الذراع وتنزيل الجك الامامي الأيمن. ٣. كبسة إخراج الذراع وتنزيل الجك الخلفي الأيسر. ٤. كبسة إخراج الذراع وتنزيل الجك الامامي الأيمن. ٥. سويتش تحول عمل لإخراج الذرعان وتنزيل الجكات .

طريقة العمل:

١. تحويل سويتش العمل باتجاه كبسات اخراج الذرعان ويتم اخراج الذرعان كل واحد على حدى حسب اتجاه السويتش.
٢. تحويل سويتش العمل باتجاه رسمة التوزين للاسفل يتم خلالها تحويل عمل الكبسات لتنزيل الجكات.
٣. وضع طبليات الخشب أسفل الجكات.
٤. تنزيل الجكات الأربعة لحين ملامستها لسطح الأرض.
٥. النظر إلى مؤشر التوزين داخل الكبينه وتنزيل الجكات بعكس وجود نقطة المؤشر لحين ادخال نقطة المؤشر بداخل الدائرة الوسطى للمؤشر.

شاشة الكمبيوتر:



١. ضوء وجود خطر أثناء العمل (لا يوجد عمل نهائيا).
٢. ضوء وجود خطر أثناء العمل ويجب تفاديه.
٣. ضوء تحذيري لوجود بداية خطر أثناء العمل ويجب تفاديه.
٤. ضوء تحديد امتداد أفقي.
٥. ضوء تحديد تنزيل الزاوية.
٦. ضوء تحديد دوران جهة اليمين.
٧. ضوء تحديد الارتفاع.
٨. ضوء تحديد رفع الزاوية.
٩. ضوء تحديد دوران جهة اليسار.
١٠. كبسة فصل وتوصيل زامور الخطر.
١١. كبسة تصفير الوزن لمعرفة وزن الحمل.
١٢. قراءات الشاشة (الوزن المحمول/ أعلى قدرة وزن تستطيع الرافعة حمله/ بعد رأس البوم عن سطح الأرض).
١٣. أبعاد وزوايا البوم (عدد الاحبال على البكرات / امتداد التلسكوبات / زاوية العمل / بعد الهوك عن كبينة التحكم / حجم الثقالة المحمولة/ قراءة فتح الجكات) .

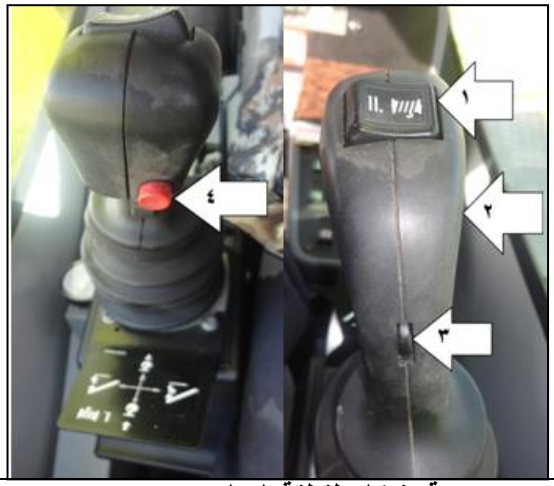
١٤. كبسة منيوم.
١٥. كبسة إلغاء القراءة المدخلة.
١٦. كبسة F4 إدخال قراءة فتح الجكات على الكمبيوتر.
١٧. كبسة F3 إدخال قراءة عمل البوم الذي يتم العمل عليه على الكمبيوتر إما على (البوم الرئيسي أو السنجل أو الجب أو الفلاي جب).
١٨. كبسة F2 إدخال عدد الأحبال على البكرات.
١٩. كبسة F1 إدخال الثقالة المحمولة.
٢٠. كبسة لقوه إنارة الشاشة ورفع وخفض الصوت (لا يجب العبث بها).
٢١. كبسة ريفريش (إعادة برمجة).
٢٢. كبسة إدخال القراءة المراد إدخالها على الكمبيوتر.
٢٣. كبسة تغيير قراءات فتحة الجك.
٢٤. كبسة تغيير قراءة تحويل العمل على (البوم الرئيسي أو السنجل أو الجب أو الفلاي جب).
٢٥. كبسة زيادة الاحبال أو نقصانها.
٢٦. كبسة تحميل الثقالة أو تنزيلها.
٢٧. كبسة تحديد الزواية.

الكبسات الموجود داخل الكبينة :

١. ضوء بريك (صينية دوران / نيوترول دوران).
٢. كبسة لمعرفة عملية تنزيل ورفع الحبل (طقطقه).
٣. كبسة تجاوز الثقاله.
٤. ضوء قفل رفع الثقاله.
٥. ضوء فك قفل الثقاله.
٦. كبسة لقفل رفع الثقل وفك قفل الثقل.
٧. ضوء تحذيري يبين أن بنات الثقل لم تصل الى مكانها من اجل رفع الثقل.
٨. ضوء يبين بان بنات الثقل بمكانها الصحيح ويسمح برفع الثقل.
٩. كبسة تنزيل ورفع بنات الثقاله.
١٠. كبسة تنظيم عمل التلسكوبات.
١١. كبسة قفل البوم الأول (يوجد على الكبسة ويجب فكها قبل الضغط عليها).
١٢. ضوء يبين أن العمل على التلسكوبات الثاني والثالث والرابع.
١٣. ضوء يبين أن العمل يبدء من البوم الأول.
١٤. كبسة تحويل العمل بالضغط للاعلى يلغى اخراج البوم الاول ويكون العمل على البوم الثاني والثالث والرابع ويتم اخراجهم بالتساوي الكترونيا، وبالضغط للأسفل يكون اخراج البوم الاول بالكامل ومن ثم يتم اخراج البوم الثاني والثالث والرابع بالتساوي الكترونيا.
١٥. سويتش إلغاء حساس قرب الهوك الرئيسي عن البوم.
١٦. سويتش تشغيل الآلية (عند العمل عليها يجب اطفاء الالية من داخل غرفة القيادة الأمامية وفتح السويتش الأمامية طقه واحده)
كبسة طفاية محرك.

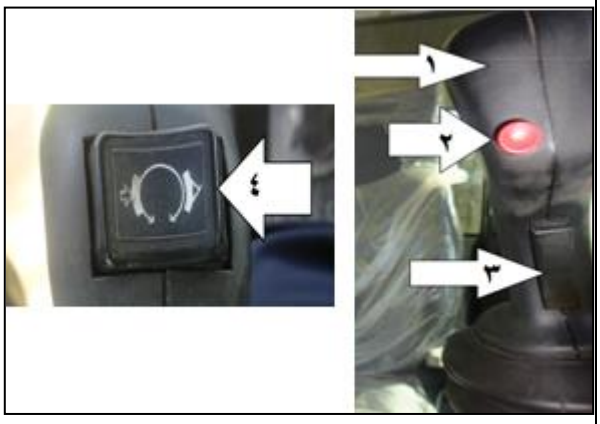
الستوكات الموجودة بداخل كبينة العمل:

الستوك الأيمن:



١. كبسة تشغيل طقطقة الحبل.
٢. ستوك الأيمن على يمين المشغل.
٣. بن طقطقة الحبل.
٤. كبسة تسريع للحبل أثناء الرفع أو التنزيل.

الستوك الأيسر:



١. ستوك أيسر على يسار المشغل.
٢. كبسة تسريع دخول وخروج التلسكوبات.
٣. زامور.
٤. كبسة قفل الصينية الدوران .

مبدأ عمل الستوك الأيمن:	مبدأ عمل الستوك الأيسر:
١. بالضغط على الستوك لجهة اليمين تنزيل بوم رئيسي. ٢. بالضغط لجهة اليسار رفع بوم رئيسي. ٣. بالضغط للأمام تنزيل حبل. ٤. بالضغط للخلف رفع الحبل .	١. بالضغط على الستوك للأمام فتح تلسكوبات. ٢. بالضغط للخلف إغلاق تلسكوبات. ٣. بالضغط على جهة اليسار دوران لجهة اليسار. ٤. بالضغط على جهة اليمين دوران لجهة اليمين.

ملاحظة:
يوجد حساس على ركاية يد المشغل اليسرى في حال رفعها الى الاعلى يتم فصل العمل كليا عن الكبينة وذلك لعدم عمل الستوكات اثناء نزول وركوب المشغل.

طريقة العمل على رفع الثقالة:

١. تنزيل بن رفع الثقالة لحين اضاءة ضوء اشارة تنزيل او تحميل الثقل رقم (١).
٢. الضغط على كبسة تنزيل البنات للأسفل رقم (٢) لحين إضاءة الضوء الأخضر رقم (٣).
٣. الضوء الأحمر رقم (٣) عند اضائته تكون بنات الثقل في حالة تنزيل أو رفع والضوء رقم (٣) باللون الأخضر تكون البنات جاهزة لتحميل أو تنزيل الثقل.
٤. الضغط على الكبسة للأعلى من اجل شبك قفل الثقل ويظهر على رقم (٥) بالضوء الأخضر العلوي.
٥. عند إنارة الضوء الأخضر العلوي يكون الثقل مشبوك وعند إنارة الضوء الأخضر السفلي يكون الثقل مفكوك.
٦. ثم نقوم بالضغط على الكبسة رقم (٢) للأعلى لحين إنارة ضوء رقم (٣) باللون الأخضر.
٧. فك بن رفع الثقل ووضعه في مكانه المقرر.

ملاحظة:
في حال تنزيل الثقل اتخاذ نفس الاجراءات للعمل باستثناء ضوء رقم (٥) يجب ان يكون مضاء من الأسفل.

طريقة العمل على الآلية:

١. نقوم بتعشيقه النظام الهيدروليكي للعمل.
٢. تحويل التعشيقة الكهربائية الموجود باللوحة باتجاه البوم.
٣. بدأ العمل على الاستوكات الموجود بالكبينة (اللوحة).
٤. العمل على تنزيل الحبل ورفع البوم بآن واحد لحين وصول زاوية العمل عند (٢٧°) درجة وذلك لنتمكن من فك الهوك عن القاعده من أمام مقدمة المركبة.
٥. رفع الحبل أو فتح التلكسوب وذلك لإبعاد الهوك عن غرفه الآلية والنظر للتأكد من عدم ملامستها لأي جزء من الآلية.
٦. دوران البوم باتجاه الخلف من أجل تركيب الثقالات:
   أ. تنزيل بن أمر العمل للثقالة والتأكد من الضوء الموجود على التابلو باللون الضوء أخضر
   ب. تنزيل الذرعان وتحميل الثقالات بواسطة الكبسة الخاصة بها لحين ظهور الضوء الأخضر على الكبسة.
   ج. الضغط على كبسة تحويل دوران الذرعان وظهور الإنارة الخاصة بها.
   د. الضغط على كبسة رفع الثقل لحين ظهور الضوء الأخضر.
   ه. ادخال الثقل على الكمبيوتر بواسطة الكبسة الخاصة بها.

العدد الموجودة على الآلية:

١. أحبال كتان مختلفة زوجين كل زوج من الاحبال يجب ان يكون متساوي بالطول وقدرة الرفع.
٢. كفوف يد للمشغل.
٣. طبليات خشب.
٤. هوك حرف (U) بأحجام مختلفة.
٥. أحبال سلك مختلفة زوجين كل زوج من الاحبال يجب ان يكون متساوي بالطول وقدرة الرفع.

مبدأ عمل نقل او تحميل أو قلب الآليات المتضررة من الحوادث:

١. العمل على الاستوكات وتوجيه البوم على مكان الآلية المراد العمل عليها.
٢. أثناء رفع الأحمال يمنع منعا باتا استخدام الوصلات (فتح او اغلاق البوم).

مبدأ عمل قلب الآلية الى الامام أو الخلف أو عن طريق الدوران:

١. يجب أن يكون لدينا أحبال متساوية بالطول والوزن.
٢. ربط المركبة المراد قلبها عكس اصطفاف الآلية.
٣. ربط الاحبال من الجهه المعاكسة للجهه المراد القلب اليها وذلك ليتم حضن المركبة بشكل كامل.

ملاحظة: يجب ربط المركبة المراد قلبها من اجزاء الثابتة ويفضل ربطها من الشصي.

التربيط لنقل الآلية من مكان إلى مكان:

١. يجب أن يكون لدينا أحبال متساوية بالطول والوزن وذلك ليكون الحمل أثناء الرفع متساوي.
٢. وضع الحبل الأول أمام العجلات الأمامية.
٣. وضع الحبل الثاني من خلف العجلات الخلفية.
٤. توصيل الهوك على وسط المركبة أو الحمل.
٥. جمع الأحبال على الهوك.
٦. بداية العمل يجب ان تكون عن طريق رفع الحبل وذلك لتجنب الارتداد أو الاهتزاز.
٧. رفع الحمل بشكل تدريجي وبطيء.
٨. الدوران بشكل مناسب.
٩. وضع الحمل في المكان المراد نقله.

مبدأ تبديل الأحبال الموجود على الهوك زيادة أو نقصان:

يوجد عشرة بكرات على الهوك (خمس بكرات على البوم الرئيسي وخمس بكرات على الهوك).

١. فك البن الموجود فوق حساس الحبل.
٢. فك بنات البكرات على البوم الرئيسي وعن الهوك.
٣. الحبل الآن محرر ويسحب يدوياً .

- إذا كانت البكرات زوجي يكون نهائية الحبل وتثبيته على البوم الرئيسي.
- إذا كانت البكرات فردي يكون تثبيته نهاية الحبل على الهوك.

ملاحظة:
عند فك الأحبال يمنع منعاً باتا العمل على استوك رفع الحبل ويكون العمل برفع الزاوية لحين شد الحبل وذلك لكيلا يختل توازن الاحبال على البكرة الخلفية.

مواصفات الحبل الموجود على المركبة:

١. طول الحبل (١٧٠) متر.
٢. قدرته على الرفع ٥ طن.
٣. كل بكرة تضاعف قدرة الحبل ليصبح على الـ ١٠ بكرات ٥٠ طن.

أطوال هوك الجب والفلاي جوب:

١. عن طريق الجب ٥٠ متر.
٢. عن طريق الفلاي جب ٥٦ متر.
٣. عن طريق السنجل ٤٠ متر.

ملاحظة:
يتم استخدامها لرفع الأوزان الخفيفه للمناطق المرتفعة او لتنزيل ورفع المضخات الغاطسة للآبار الارتوازية.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

١. كتالوج الشركة المصنعة.