

Tower cranes

الاوناش البرجية

اثناء مراحل التشييد المختلفة نحتاج لرفع مواد البناء لاعلي بغرض استخدامها و يكون الحل هو استخدام البكرة hoisting tackle (الموضحة بالشكل)



يتم رفع الاحمال عن طريق نظام مكون من احوال + بكر pulleys

و من خلال الشكل يتضح انه يوجد عدة انواع و السبب في ذلك هو تقليل القوة المطلوبة لرفع الحمل

عيب هذه الطريقة :

تتعامل مع الاحمال الصغيرة فقط

تتعامل مع الارتفاعات المتوسطة او الصغيرة

تنقل الحمل في الاتجاه الرأسي فقط

او اللودر (يمكن استخدام اللود لو الارتفاع اقل من 3 متر)



, اما في المنشآت ذات الارتفاعات العالية و المشروعات الكبرى يتم استخدام
الاوراش البرجية و التي لا يكاد يخلو مشروع تشييد كبير منها





تستخدم في ناطحات السحاب و المنشآت المرتفعة high rise construction والمشروعات الكبرى لرفع مواد البناء لاعلي و غالبا تعمل بالكهرباء و ايضا مناسب جدا في حالات المنشآت القليلة الارتفاع low rise work و لكن في المنشآت القليلة الارتفاع يتم استخدام احد انواع الاوناش البرجية البسيطة مثل

- المحمولة علي كاتينة crawler و هو مميز جدا لو كان الانشاء خطي (مثل انشاء مجموعة عمارت علي خط واحد او منشاء ساند...ينجز العمل بسرعة مذهلة)

امكانية حركة المعدة في الموقع تعطي ميزه لهذا النوع – يتم نقلها الي الموقع عن طريق معدة اخري غالبا لانها بطيئة



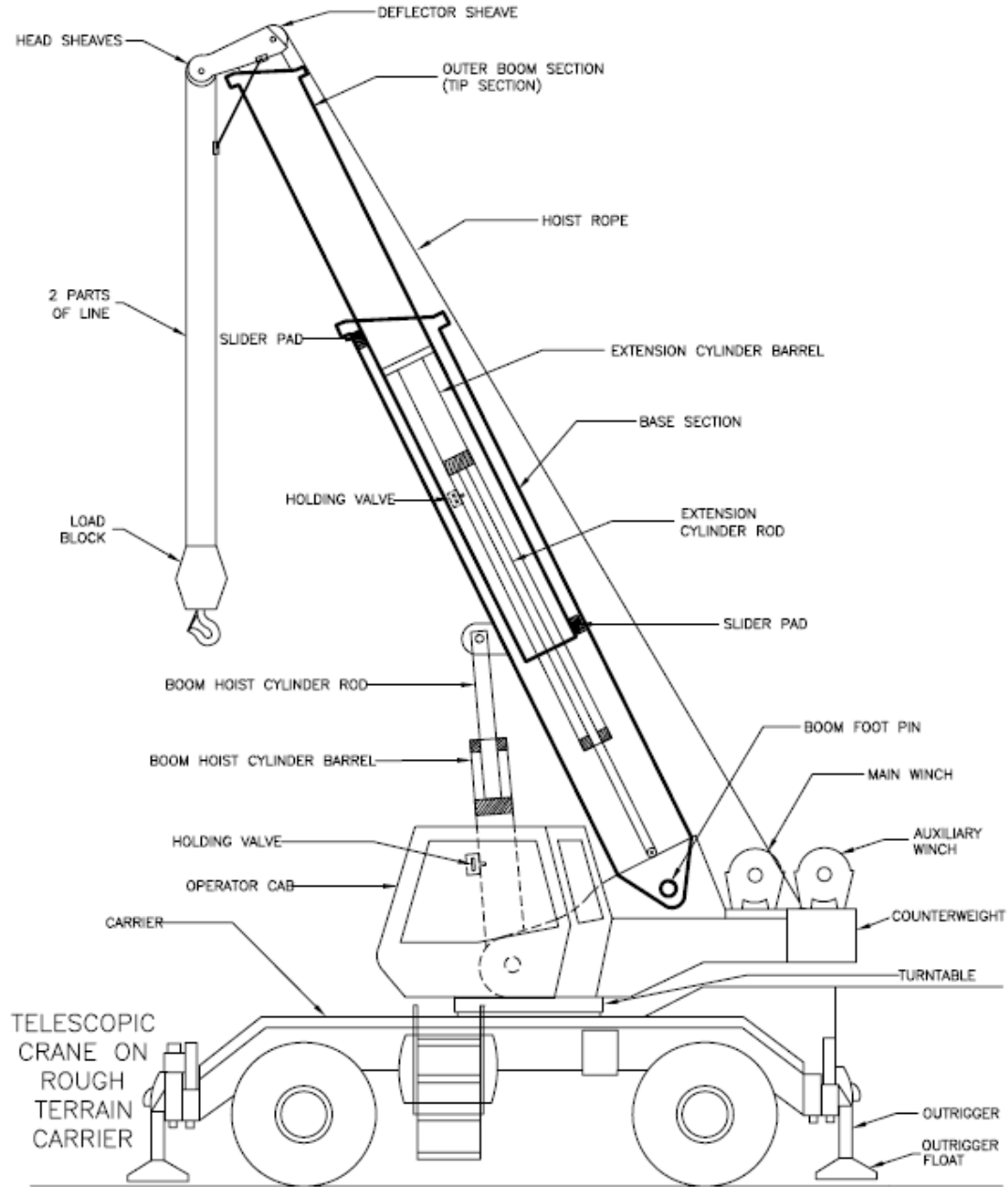


- التي تتحرك علي قضبان rail mounted TC
- المحمولة علي شاحنة و غالبا تستخدم في الموقع لو الحاجة اليها ستكون لعدد قليل من الايام

في حالة رفع احمال كبيرة او حتي متوسطة لابد ان يتم رفع المعدة باكملها من علي الارض ولا تتركز عجلات الكاوتش عالي الارض (تكون معلقة في الهواء) حتي لا تتمزق بسبب الضغط العالي جدا الناتج من العمل و يتم ذلك عن طريق نظام موجود بالمعدة extendable outriggers

و للعلم اي ونش متحرك لابد قبل العمل ان يتم التأكد من حالة الرياح و التربة التي يرتكز عليها و غيرها من عاومل قد تؤثر عليها فهي معدات تتأثر جدا بهذه الظروف المحيطة و يطلق عليها stability sensitive machine





- Climbing crane : عبارة عن ونش برجى يوضع بداخل المنشأ و كلما زاد ارتفاع المنشأ يتم زيادة ارتفاع الـ TC بواسطة hydraulic jacks or winches

- يعتبر اقل تكلفة و لا ياخذ مساحة من الموقع



● الثابتة fixed tower cranes



الاوناش البرجية اما ان تكون مثبتة في الارض (في قاعدة خرسانية) Free
standing crane

او تكون محمولة علي قضبان او شاحنة او سير

- في حالة ان الونش البرجي يتحرك علي قضبان :

- انشاء طريق حديدي له مكلف
- في حالة وجود اخطاء في انشاء الطريق يكون TC غير متزن و قد ينهار
- لابد من التأكد من سلامة الـ Track باستمرار مما يتطلب تكلفة اكبر

• ال track يستهلك مساحة من الموقع

انواع الاوناش البرجية

يوجد اكثر من تصنيف , احدهم :

Horizontal jib or saddle crane -1



هو الاكثر شيوعا من حيث الاستخدام

ال jib لا يحدث لها حركة راسيا اطلاقا

يحدث علي ال jib حركة افقية نقل الحمل افقيا بغرض ضبط وضعه او تحميله
و هذه الحركة بواسطة ال trolley

لابد ان يكون ارتفاع ال jib اعلي من المنشآت الموجودة حتي لا تصدم بها

Luffing jib -2



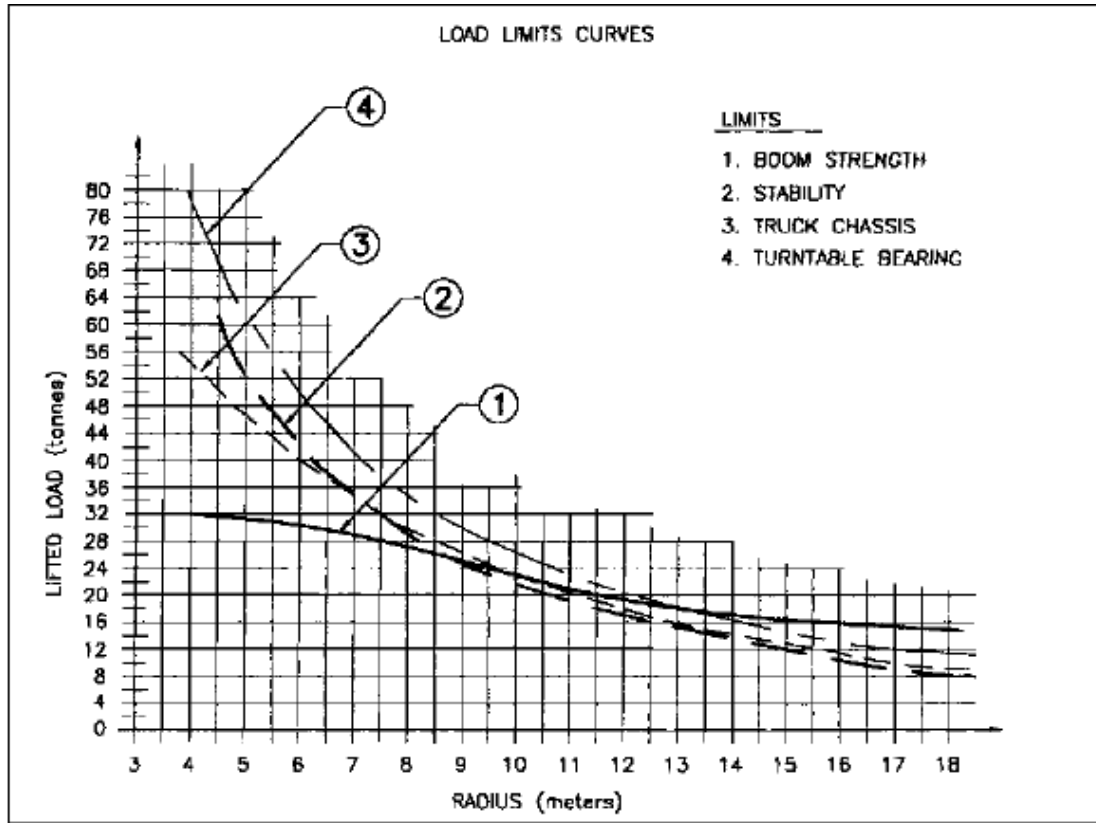
يمكن حركة الـ jib لاعلي و لاسفل (دوران لكن لا يصل الي الافقية او الرأسية) في هذا النوع و ذلك ما يميز هذا النوع , لان حركة الـ jib تمكننا من انا نستخدم برج ذات ارتفاع اقل من المنشآت الموجودة و في حالة قربها من منشأ اعلي منه يتم رفع الـ jib

Trolley or saddle

اداة تتحرك افقيا علي الـ jib

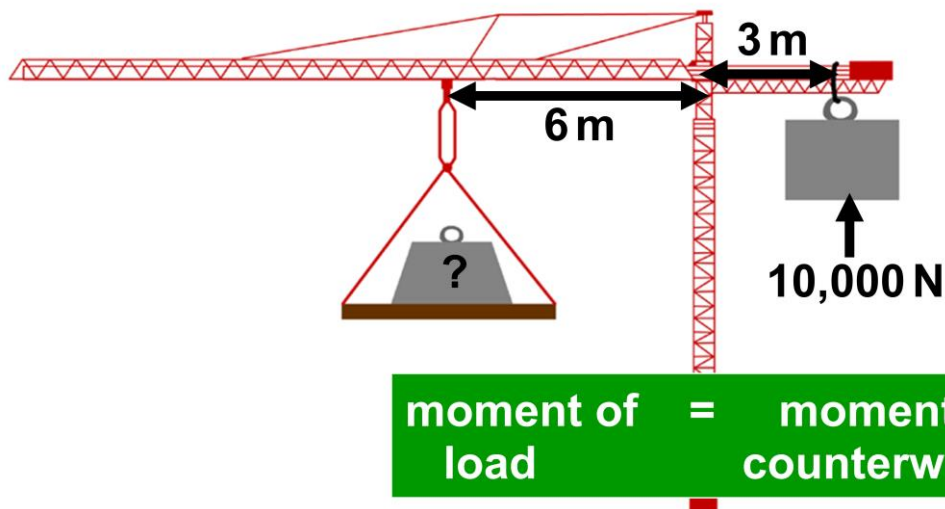
و بالتالي يتغير القطر (البعد الرأسي بين الحمل و البرج mast) و لذلك ينتج عزوم تؤثر علي البرج تنتج من هذه الحركة وتختلف قيمها باختلاف القطر و قيمة الحمل لذلك عند تحميل الونش البرجي يتم مراعاة load radius diagram

ما هو الـ load radius diagram



منحني يوضح قيمة الحمل عند اي قطر و لا يتم زيادة الاحمال في الموقع عن
 الاحمال الموجودة علي المنحني لان ذلك سيسبب انقلاب للبرج over
 turning

كيف يتم مقاومة العزوم الناتجة عن الاحمال ؟



يتم وضع حمل مضاد (بلوكات خرسانة) counter weight يثبت علي
البرج في الاعلي و احيانا في الاسفل حسب نوع الونش البرجي و ذلك
لعمل اتزان counter balance

و يصمم الـ T.C لمقاومة احمال الرياح و الاحمال التي يتم تحميله بها
(يوجد جهاز لقياس سرعة الرياح و في حالة الرياح العالية التي تفوق قدرته
علي المقاومة يمنع تشغيل)

كيف تعمل الاونش البرجية ؟



اولا يتم اختيار نوع مناسب للموقع و لظروف العمل
يتم احضار عناصر الـ TC الي الموقع بواسطة ناقلات
يتم تجهيز القاعدة الخرسانية و يتم تركيب اجزاء من البرج Mast = tower
يتم تجميع و تركيب الـ TC في الموقع (و احيانا قد يتم الاستعانة بـ TC اخر
لاعمال التركيب)

يمكن ان يصل ارتفاع الونش البرجي المثبت الي 90 متر تقريبا بدون تدعيم جانبي

اما في حالة الحاجة لزيادة الارتفاع عن 90 متر يتم تدعيم جانبا بأي منشأ قريب منه كل 100 متر لمنع حدوث انبعاج و لمقاومة احمال الرياح



يتم خفض الخطاف لمستوي الحمل (علي الارض مثلا)



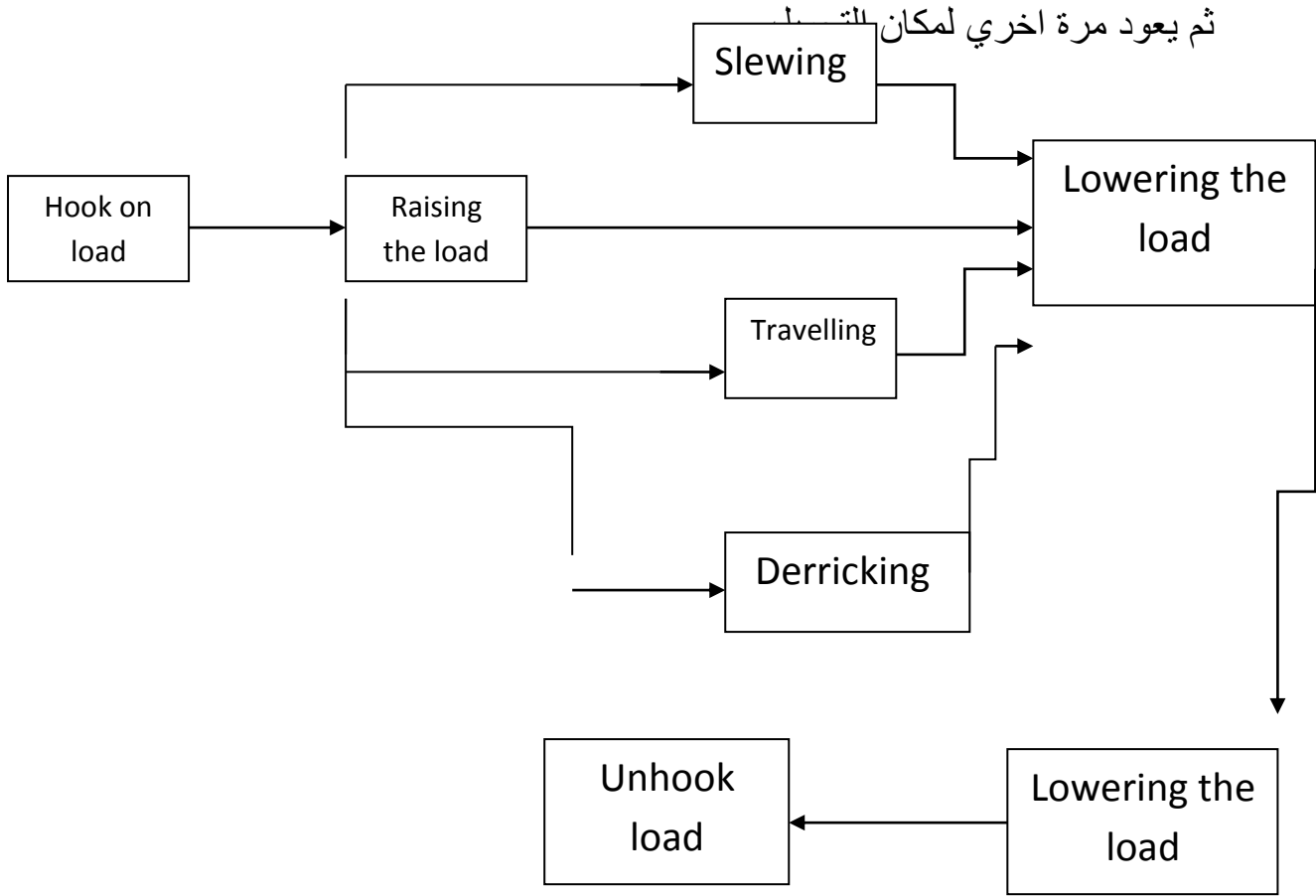
يتم رفع الاحمال من علي الارض بواسطة الخطاف Hook (بسرعات عالية
حوالي 100 متر / ثانية)

في اثناء الرفع تتم الحركة الافقية بواسطة trolly و الدوران slewing)
حتي 360 درجة)..... كل ذلك في نفس الوقت

Start to start with raising the weight

بعد الوصول للكان المستهدف يتم ضبط الحمل Derreking علي المكان
المطلوب بالحركة الافقية بواسطة trolly و الدوران و يتز خفض الحمل لاسفل
في المكان المطلوب

ثم يعود مرة اخري لمكان التثبيت



كيف تتم عملية الدوران ؟؟

يوجد وحدة دوران slewing unit

Slewing ring at the base of tower ✓

يوجد قرص دوران في قاعدة البرج (فوق القاعدة مباشرة و في بداية البرج) -
البرج متحرك

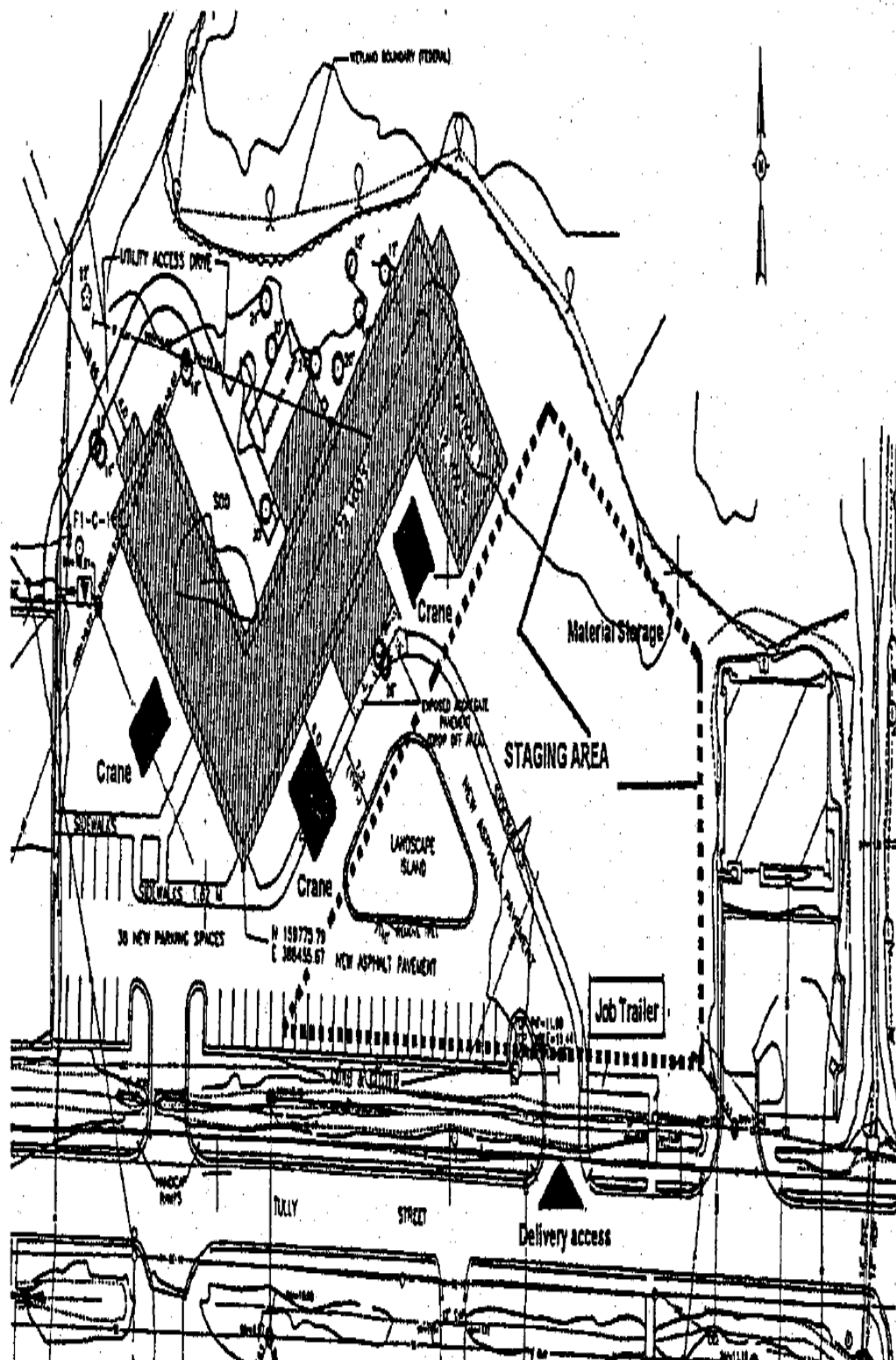
Slewing ring at the top of the tower ✓

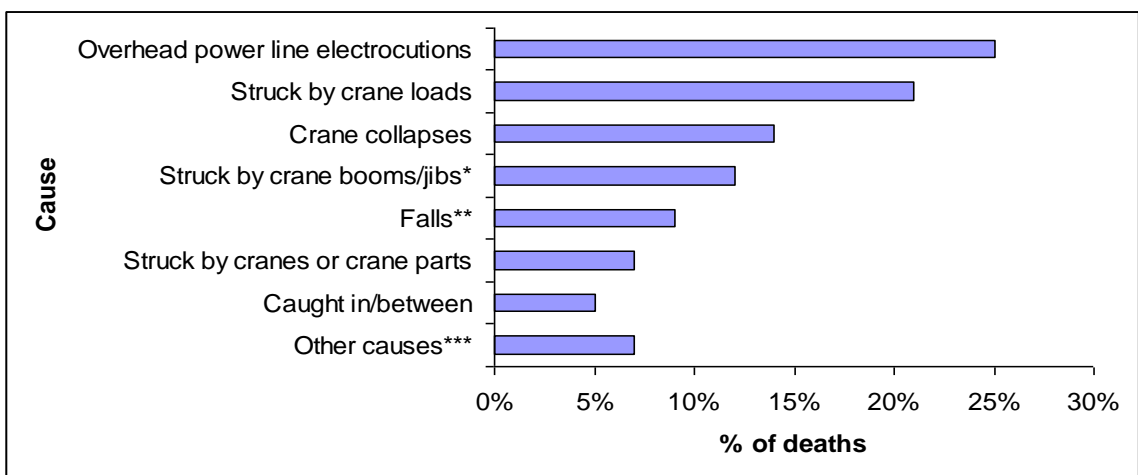
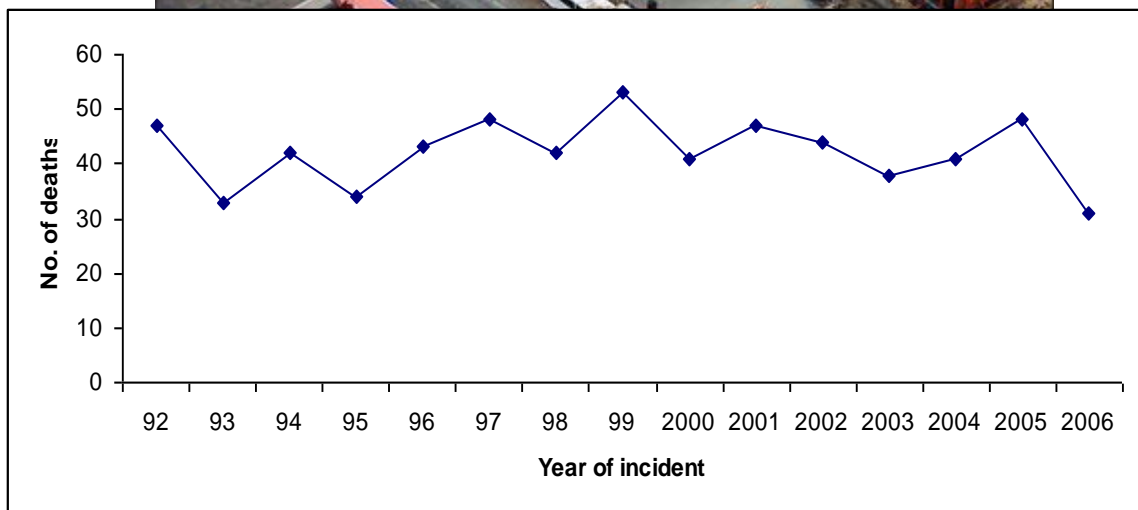
قرص الدوران يوجد في اعلي البرج و البرج يكون ثابت



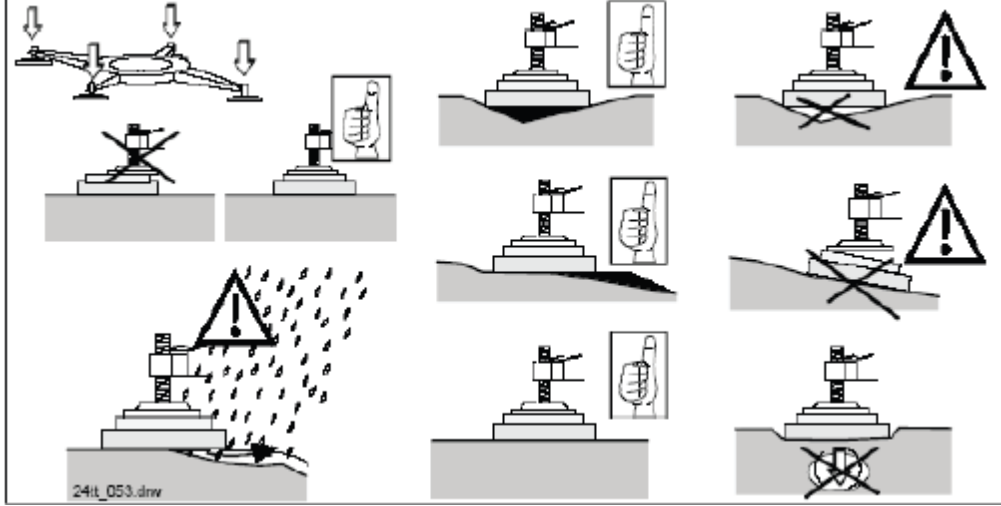
يجب مراعاة الاتي عند استخدام الـ TC

- يتم عمل تخطيط جيد للموقع بحيث تكون مكانها بعيدا عن مكاتب المهندسين او اي منشآت هامة مؤقتة في الموقع , لتأمينهم في حالة انهيارها





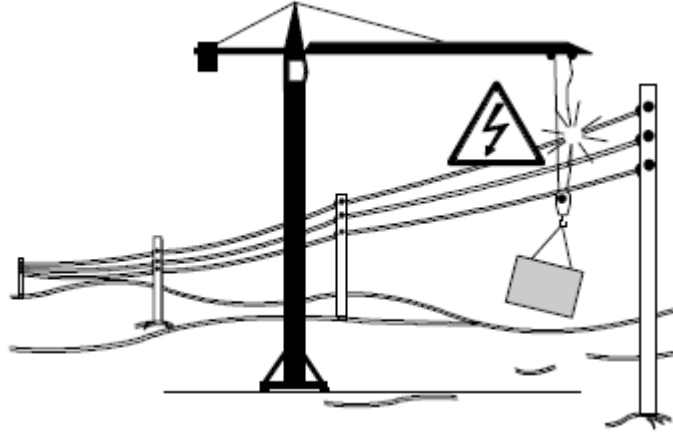
- التصميم و التنفيذ الجيد لقاعدة الـ TC , و عدم تسرب المياه اسفل القاعدة لان ذلك قد يسبب انهيارها



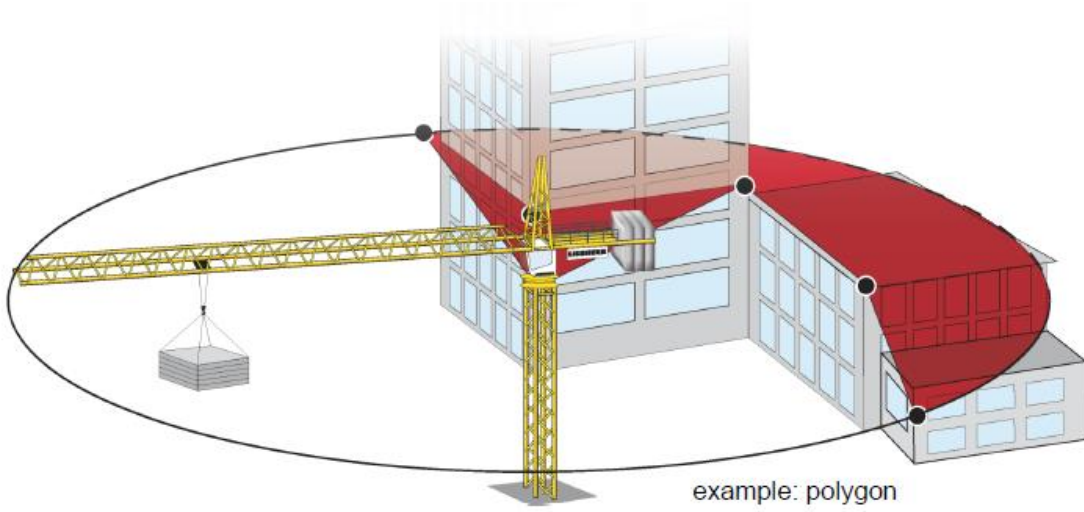
- عدم التحميل باحمال اكبر من سعتها لان ذلك سيؤدي الي حدوث انقلاب لها
الحمل = (الحمل + الصندوق الذي يحمله) * عامل امان



- ان يكون مجال عملها بعيدا بقدر كافي عن خطوط الكهرباء

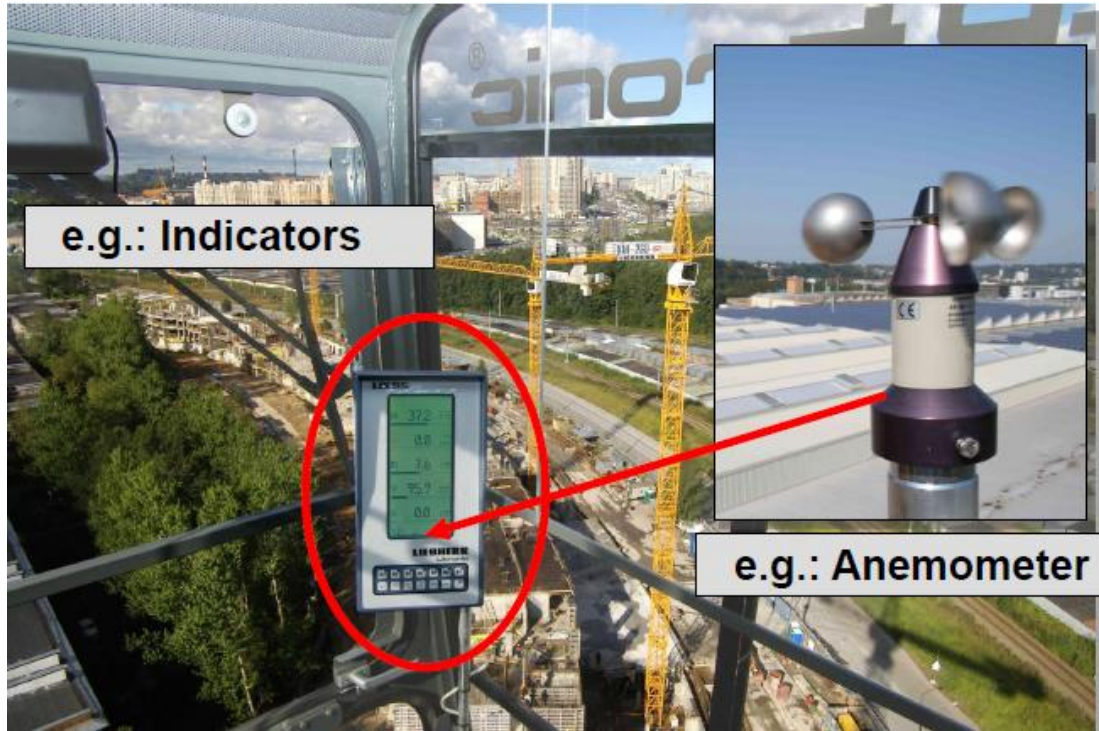


- يتم توفير مساحة عمل مناسبة بحيث لا تصدم مع اي منشآت مجاورة

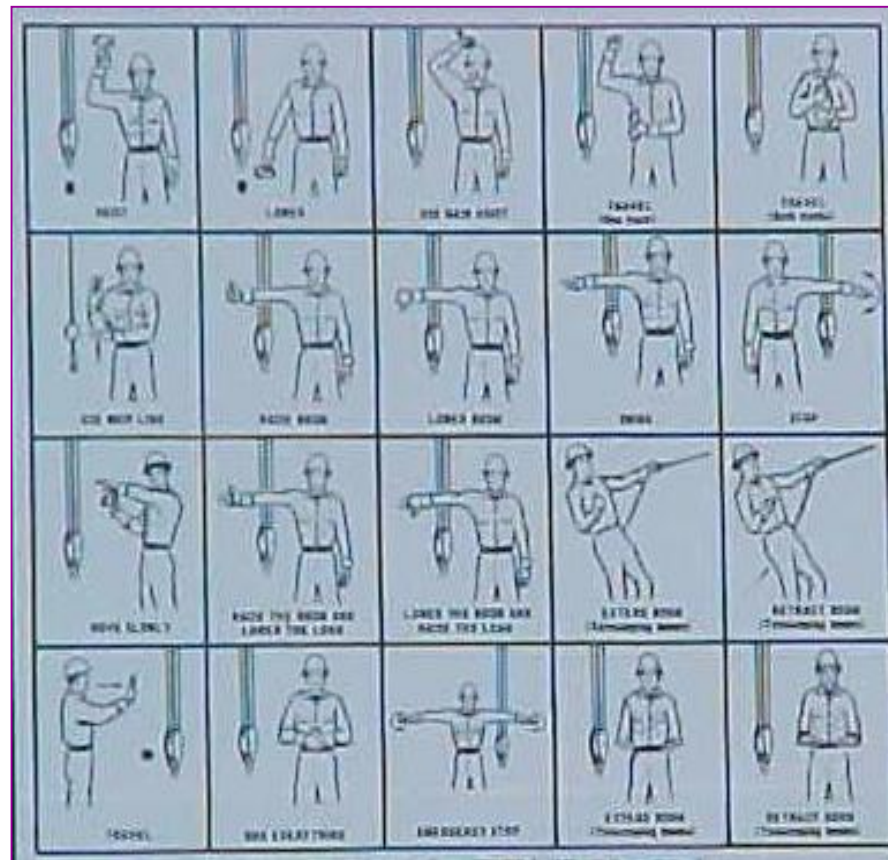




- التاكيد من ان سرعة الرياح ليست عالية و تناسب العمل و في حالة تعدي سرعة الرياح السرعة المسموح بها يتم ايقاف الع



- بعض الاشارات الواجب معرفتها لمن يتعامل مع الـ TC لتسهيل التعامل بينهم



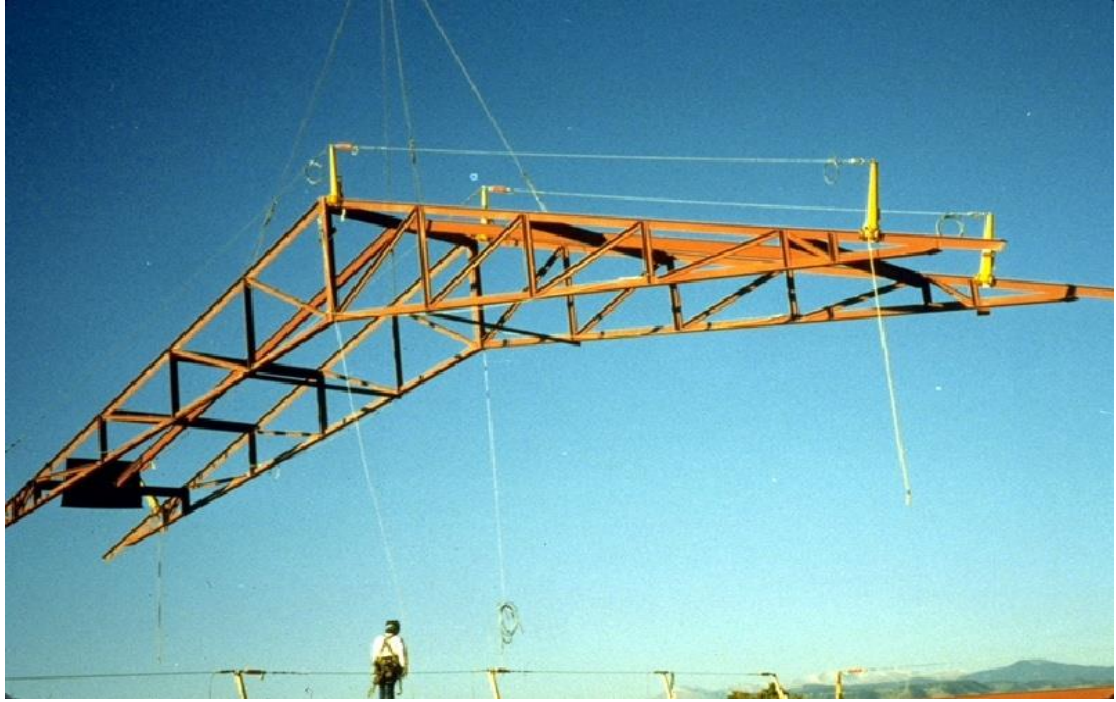
- لا يسمح بوجود اي شيء يعيق الرؤية لمشغل الـ TC



لابد ان يتم تغيير هذا الزجاج قبل العمل



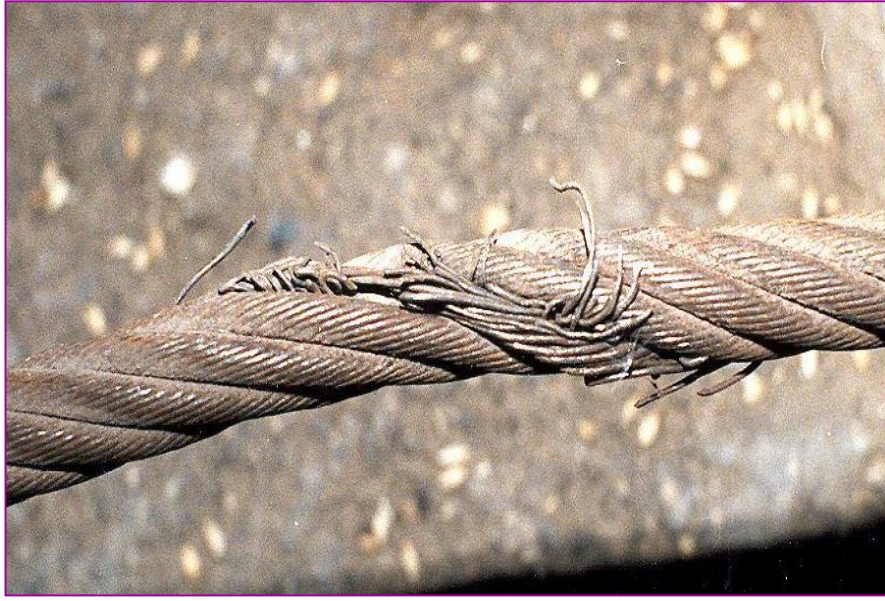
- يمنع وقوف اي شخص تحت الاحمال التي تم تعليقها



- غير مسموع بوجود اي عيوب (خشونة او كسور) في البكر



- التأكد من سلامة الاحبال و جودتها



- التأكد من حالة العجل الكاوتش و سلامته و الضغط داخله



- في حالة وجود اكثر من ونش برجى في الموقع لابد من عمل الاحتياطات اللازمة لعدم حدوث تصادم بينهم

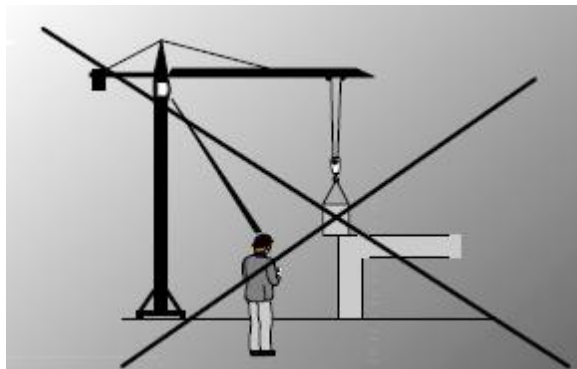


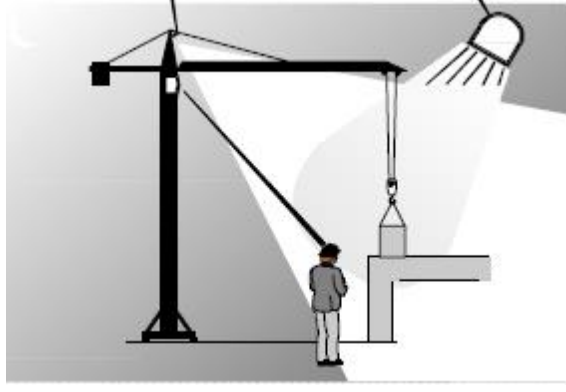
- ان تكون السلام جيدة و تكون بالشكل التالي (لضمان سلامة الافراد اثناء الصعود و النزول)





• توفير اضاءة كافية في مساحة العمل

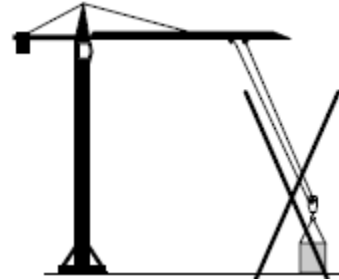




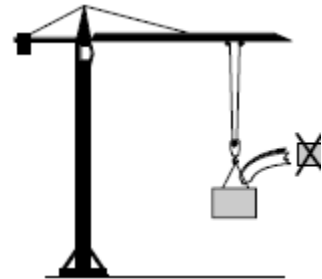
يمنع جذب الحمل بالطريقة الموضحة بالشكل



يمنع استخدام الـ TC في سحب الحمل علي الارض



يمنع اضافة احمال علي الحمل الاساسي بعد عملية الرفع



يمنع استخدام الـ TC في رفع حمل مثبت في الارض (عملية الشد)



يتم تنظيف و تشحيم الاحبال كل فترة لتسهيل حركتها

