نقل حمولات البناء

مقدمة

- يرتبط بناء المنشآت بنقل كمية كبيرة من الحمولات .
  - ✓بناء صناعي (0.15 ton لكل 1 م3) .
  - ✓بناء سكني (0.4 ton لكل 1 م3) .
- تتأثر كلفة المشروع بأعمال النقل والتحميل والتفريغ المرتبطة بها وتشكل (15-20%) من الكلفة الكلية اللازمة لا نتاج السلعة الانشائية.
- لتقليل تكاليف النقل .
  - ➢استخدام أفضل الحلول لاختيار وسائل وطرق النقل .
  - ➢اتباع مكننة لعمليات النقل (تحميل –نقل- تفريغ) .
  - ➢السعي لتقليل مسافات نقل الحمولات.
  - ➢تجنب تكرار عمليات التحميل والتفريغ .

نقل حمولات البناء

تصنف حمولات البناء تبعاً لخواصها الفيزيائية إلى:

1. حمولات انهيارية (بحص –رمل- تربة ..)
2. حمولات على شكل مساحيق (اسمنت – جبس ..)
3. حمولات عجينية (خلطة اسمنية –محلول اسمنتي ...)
4. حمولات بشكل قطع صغيرة (بلاط –رخام –سيراميك- علب دهان..)
5. حمولات بشكل قطع عادية (بلاطات – جدران- نوافذ – ابواب..)
6. حمولات ثقيلة (عناصر بيتونية كبيرة – تجهيزات ضخمة ..)
7. حمولات ذات طول كبير (أعمدة بيتونية ومعدنية - جمالونات –أنابيب ..)
8. حمولات ذات حجم كبير(غرف –هياكل-ابنية مسبقة الصنع – خزانات..)
9. حمولات سائلة (بنزين – ماء – بيتومين -مازوت – زيت – دهان....)

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

تأثير الخصائص الفيزيائية

- تؤثر على طريقة التحميل.
- طريقة التفريغ.
- اختيار الأجهزة والوسائل اللازمة للتحريك.
- سعة وشكل وسيلة النقل
- كلفة النقل والجهد المبذول

نقل حمولات البناء

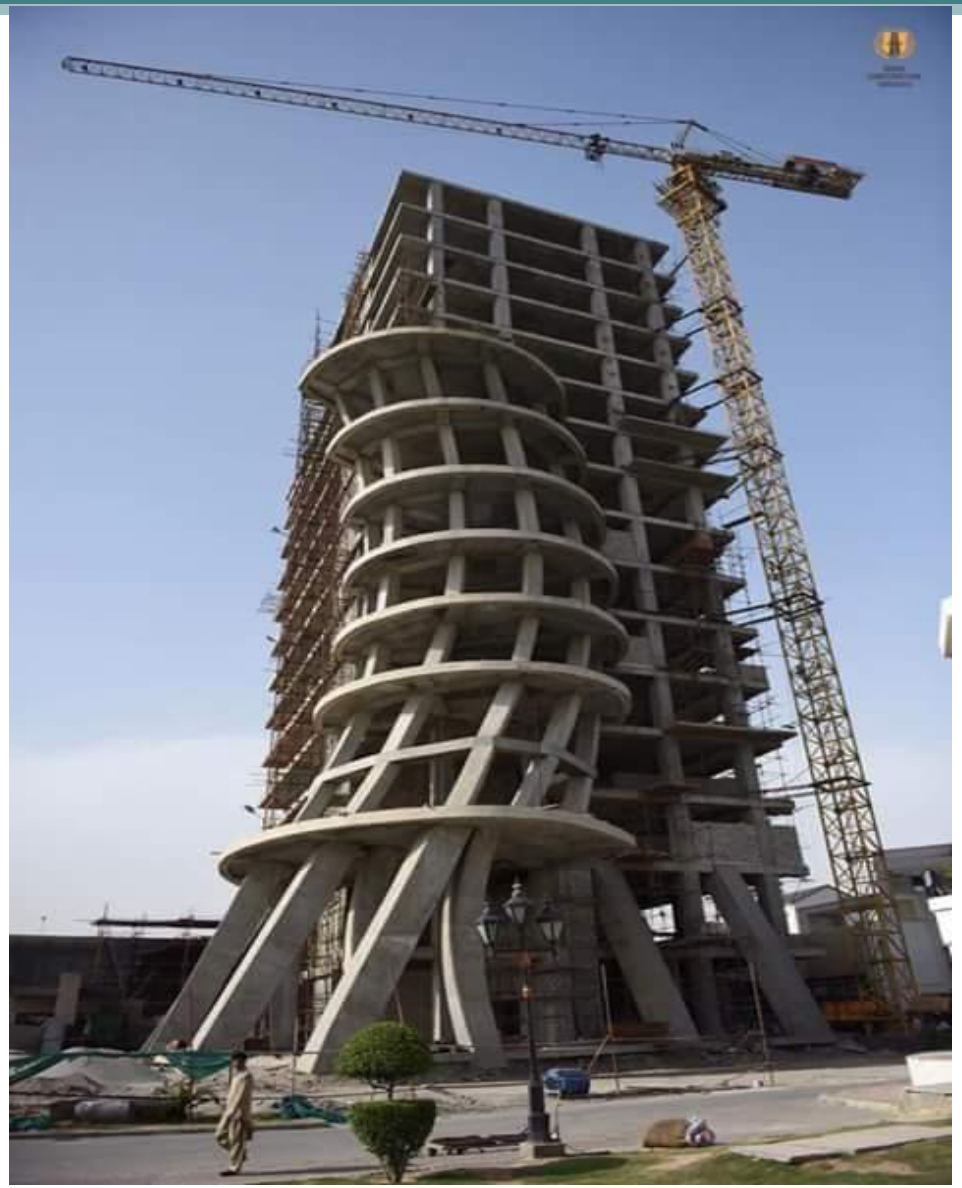
تقسم عمليات النقل إلى :

1. نقل أفقي (من مكان الاستلام الى المشروع)
2. نقل شاقولي (رفع وتنزيل مواد وعناصر البناء في منطقة المشروع)

أعمال النقل الأفقي تتم بالطرق التالية :

1. طرق السيارات
2. السكك الحديدية
3. النقل البحري
4. النقل الجوي
5. النقل باستخدام الكابلات المعلقة

أعمال النقل الشاقولي تتم بالرافعات مثلا



رفع شاقولي

اختيار وسائل النقل

العوامل الواجب أخذها بالاعتبار عند اختيار وسيلة النقل :

1. نوع الحمولة وظروف التحميل والتفريغ
2. مسافة النقل
3. ظروف الطرق
4. دورة الحمولة وغزارتها

دورة الحمولة: كمية الحمولة الكلية المنقولة (طن) خلال فترة زمنية محددة (يوم – اسبوع -شهر –سنة).

غزارة الحمولة: شدة نقل الحمولة (طن) على طرق محدده خلال واحدة الزمن.

النقل بالسيارات

ميزات النقل بالسيارات

1. استهلاك غير كبير للاستثمارات الإنشائية.
2. المصاريف غير الكبيرة لأعمال التحميل والتفريغ
3. إمكانية إحضار الحمولات إلى أماكن الاستخدام مباشرة

- **تتفوق السيارات على وسائل النقل الاخرى بنقل الحمولات الانشائية حتى مسافة 200كم.**

النقل بالسيارات

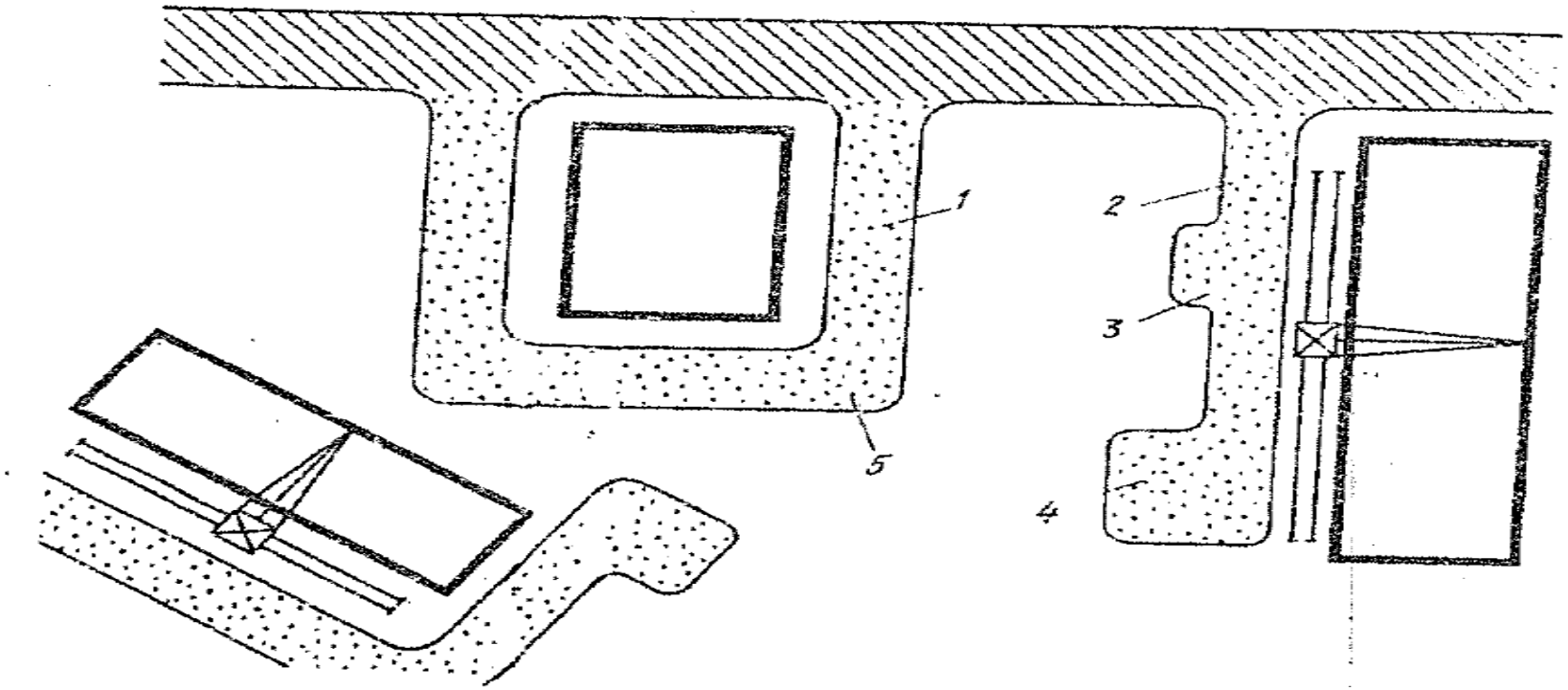
يتصف النقل بالسيارات بالخصائص التالية:

1. تتعلق شدة استخدامه بمدة التنفيذ وحجم أعمال البناء
2. خط الحمولة يسير عادة باتجاه واحد
3. نقل الحمولات يكون لمسافات قصيرة (2-15)كم
4. ضرورة تخصص وسائل النقل

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

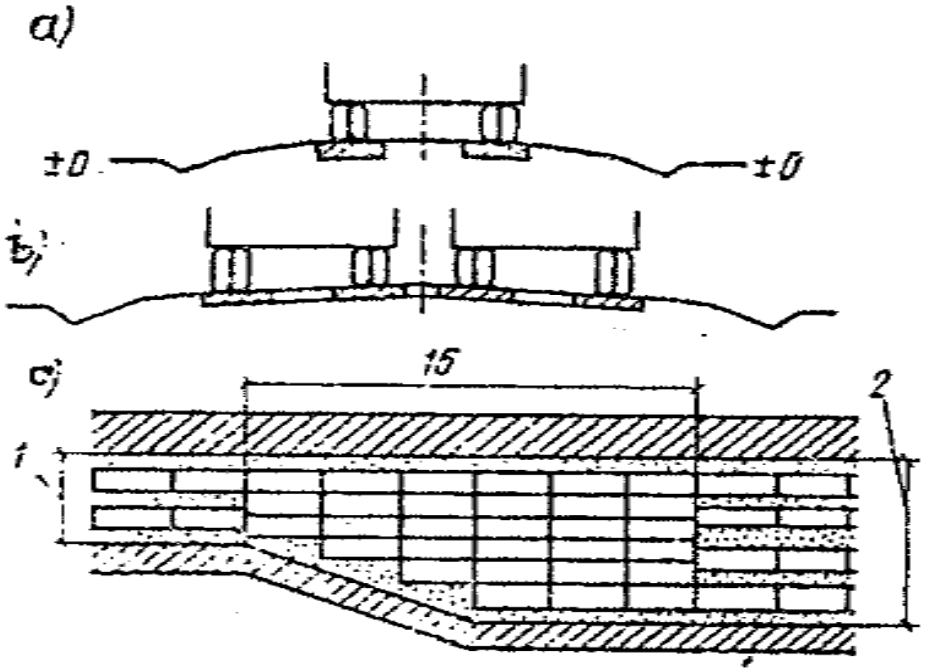
إنشاء طرق السيارات في المشاريع

- يجب انشاء شبكة طرق مؤقتة خارجية الى المشروع وداخلية ضمن المشروع.
  - الشبكة الداخلية تكون إما حلقية أو مغلقة مع ساحات للدوران
  - المسافة من حافة الطريق حتى المنشأة لا تقل عن 0.8م
  - المسافة من حافة الطريق حتى حافة الحفر لا تقل عن 1.5م
  - تراعى نفس اشتراطات تصميم الطرق العادية
  - اختيار طبقة التغطية المناسبة
    - ✓ طرق مؤقته (بحص مرصوص..)
    - ✓ طرق تستخدم طويلاً ولحمولات كبيرة (بلاطات بيتونية مسلحة مسبقة الصنع)
  - يراعى تطابق محاور الطرق المؤقتة والدائمة لتقليل كلفة التنفيذ.



الشكل (٢ – ٢٠) مخطط للطرق الداخلية في مشروع تنفيذ أبنية لمجمع سكني :

1 – طريق حلقي ، 2 – طريق مغلق ، 3 – توسع للتوقف
4 – ساحة للدوران ، 5 – منعطف في الطريق الحلقي .



طريق مؤقت مغطى ببلاطات مسبقة الصنع

a ـ باتجاه واحد b ـ باتجاهين ، c ـ توسع للانتقال من الاتجاه الوحيد الى الاتجاهين .

1 ـ اتجاه وحيد . 2 ـ باتجاهين .

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

أنواع السيارات المستخدمة في أعمال النقل

تصنيف السيارات بحسب نوع قسم الحركة

- سيارات ذات حركة عادية (الدواليب الخلفية تنقل الحركة من المحرك).
- سيارات ذات حركة عالية (جميع الدواليب تنقل الحركة).

تصنيف السيارات بحسب الوظيفة المطلوبة منها ودورها في تكنولوجيا الانشاءات.

أ-سيارات خدمة عامـــة

- تقوم بوظيفة النقل في المشروع

ب-سيارات خدمة خاصـــة

- تخدم وظائف تكنولوجية مختلفة وتقوم بأعمال اضافية الى جانب النقل و تتمتع بالمناورة وسرعة الحركة

جَـامعة المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

سيارات خدمة عامـــة

- سيارات **شاحنة بصندوق ثابت** جوانبه قابلة للفتح
- سيارات **قلاب** مع مكابس هيدروليكية من اجل رفع الصندوق أثناء التفريغ للخلف أو الجوانب.
- **جرارات** (سيارات ذات قاعدة قصيرة من دون صندوق) مع عربات مقطورة أو نصف مقطورة.
  - ✓عربات **مقطورة** تستند الى دواليب أمامية وخلفية
  - ✓عربات **نصف مقطورة** تستند الى دواليب خلفية وركيزة أمامية يجري رفعها عن الأرض عند قطر العربة من قبل الجرار.

قلاب مع مكابس هيدروليكية

عربة نصف مقطورة

عربة مقطورة

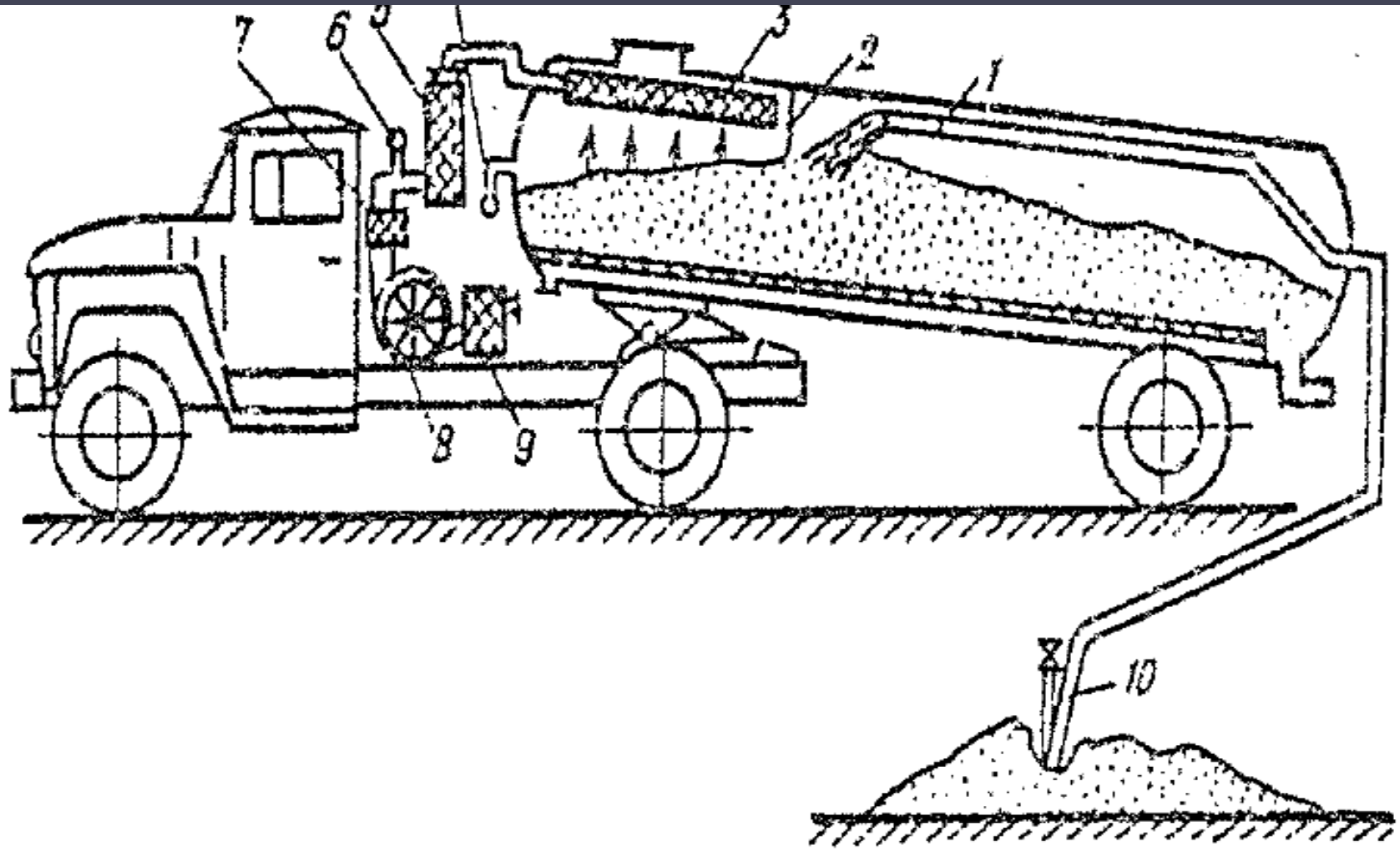
رأس جرار

- **السيارة الجبالة:** تستخدم لتحضير الخلطة البيتونية أثناء السير أو تنقل الخلطة البيتونية الجاهزة .
- **السيارات الناقلة للملاط:** تستخدم لنقل المحاليل الانشائية.
- **السيارات الناقلة للإسمنت:**لنقل مسحوق الاسمنت مؤلفة من جرار وصهريج نصف مقطور يميل بزاوية 6-9 درجة لجهة التفريغ.
- **سيارات نقل العناصر مسبقة الصنع.**

VISION رؤية
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA
عالم الخرسانة
world of concrete
عالم الخرسانة
world of concrete

جبالة

صهريج نقل الاسمنت


7
6
5
4
3
2
1
8
9
10

سيارات نقل مسبق الصنع

مبادئ تنظيم أعمال النقل بالسيارات (مخططات الحركـــة)

الحركة النوسية: تتم باستخدام سيارات أو جرارات تقطر عربات تبقى متصلة بها وبالتالي يتم الانتظار في مكان التحميل والتفريغ.

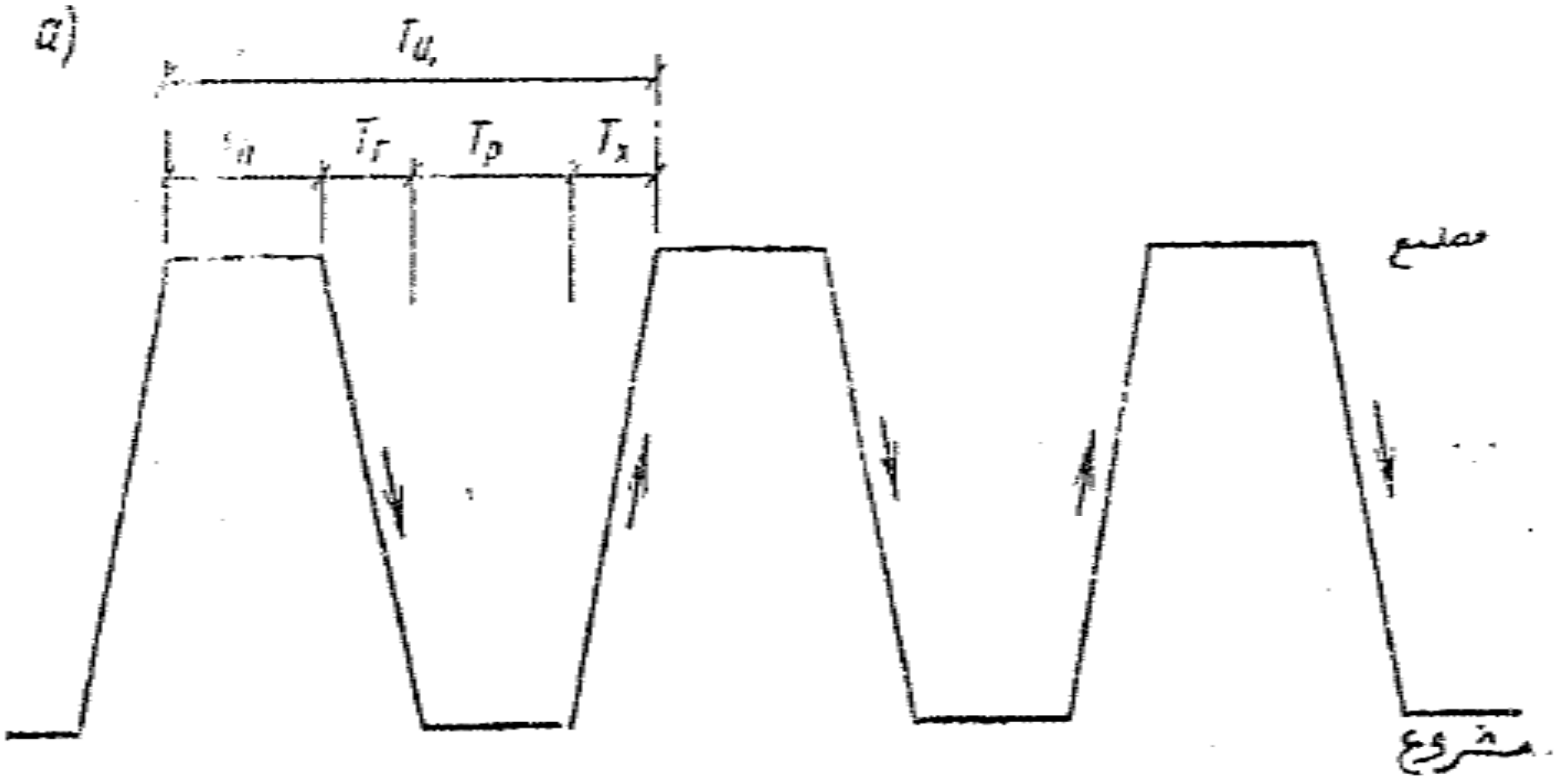
- ✓التحميل لا يستغرق زمنا طويلا فالتحميل يتم بوسائل حديثة ذات كفاءة عالية
- ✓التفريغ لا يستغرق زمنا طويلا أي المشروع مجهز بمستودعات وساحات تخزين يتم التفريغ فيها ليتم التركيب لاحقا.

استمرارية دورة السيارة: $tcy= t1+t2+t3+t4$

حيث

t1 : زمن تحميل السيارة مع المناورة أثناء التحميل t2: مدة سير السيارة المحملة

t3 : مدة التفريغ مع المناورة t4: مدة عودة السيارة الفارغة



الحركة النوسية

مبادئ تنظيم أعمال النقل بالسيارات (مخططات الحركـــة)

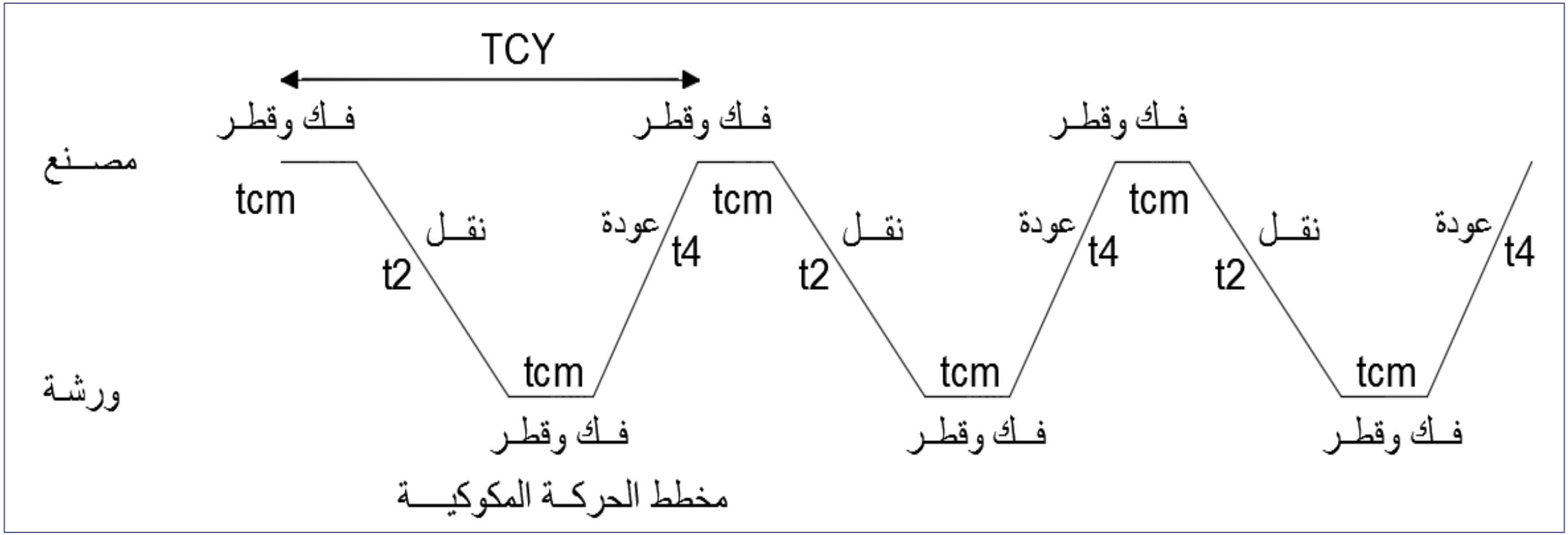
الحركة المكوكية :

- ✓ تستخدم عندما التحميل والتفريغ يستغرق زمنا طويلا
- ✓ تستخدم الجرارات مع العربات نصف المقطورة ويخدم الجرار الواحد عدة عربات (الحالة الأكثر انتشارا ثلاث عربات: عربة في مكان التحميل وعربة في مكان التفريغ وعربة مع الجرار في الطريق
- ✓ تختصر هذه الطريقة الزمن لأنها تختصر زمن التحميل والتفريغ
- ✓ يحصل ضياع بسيط في الوقت 5-7 دقائق في فك وقطر العربات

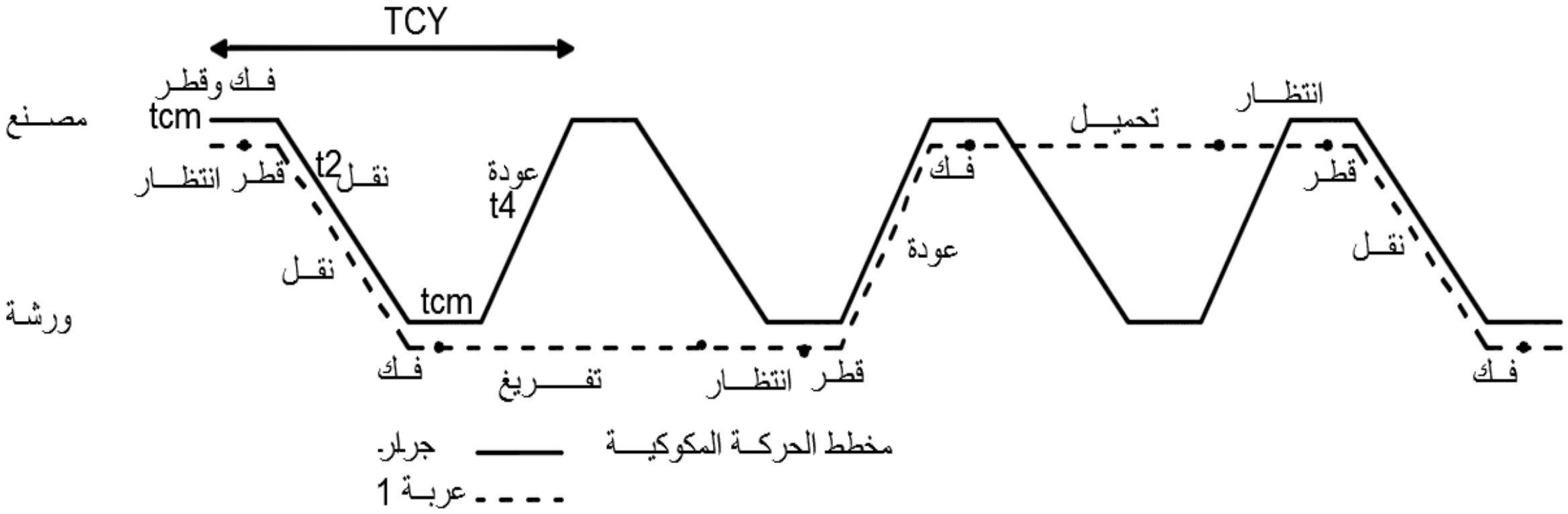
استمرارية الدور $tcy = 2tcm + t2 + t4$

2tcm : المدة المستغرقة في فك وقطر العربات في مكان التحميل وفي المشروع.

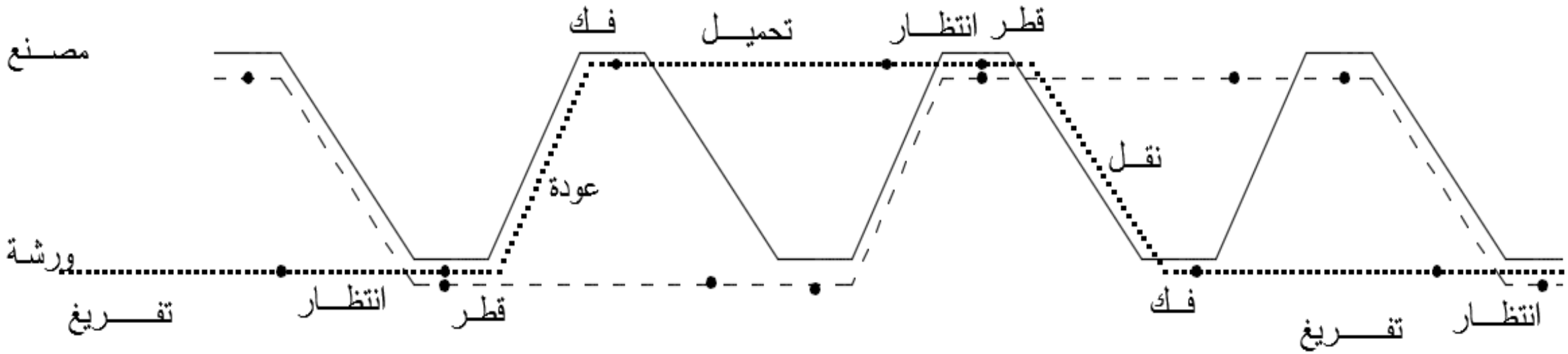
مخطط حركة الجرار



مخطط الحركة المكوكية للجرار والعربة 1



مخطط الحركة المكوكية للجرار والعربة 1 والعربة 2



مخطط الحركة المكوكية ـــــــ جرار

- - - - عربة 1

عربة 2.....

زمن دورة عمل المجموعة

$$T_{cy} = \max \text{ of : } \begin{cases} t2 + t4 + 2\,t_{cM} \\ t1 \\ t3 \text{ or } t_m \times (n-1) + t_n \end{cases}$$

- ✓ العلاقة الأولى تحسب زمن دورة عمل الجرار والتي تتضمن زمن نقل t2 + زمن عودة t4 + زمن فك وقطر مرتين 2tcm
- ✓ العلاقة الثانية تمثل زمن التحميل t1 في المصنع حيث من الممكن أن يستغرق زمن التحميل وقتا أطول من زمن دورة الجرار فيكون زمن التحميل هو الحاكم.
- ✓ العلاقة الثالثة تمثل زمن التفريغ في الموقع t3 حيث من الممكن أن يستغرق زمن التفريغ وقتا أطول من زمن دورة الجرار فيكون زمن التفريغ هو الحاكم.

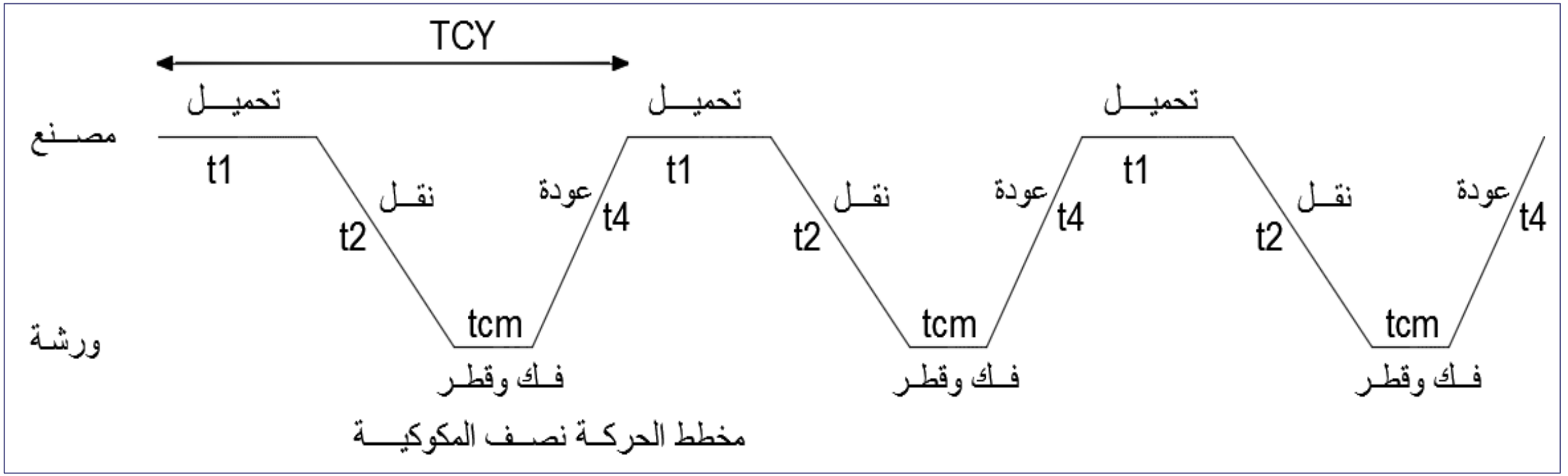
مبادئ تنظيم أعمال النقل بالسيارات (مخططات الحركـــة)

الحركة نصف المكوكية:

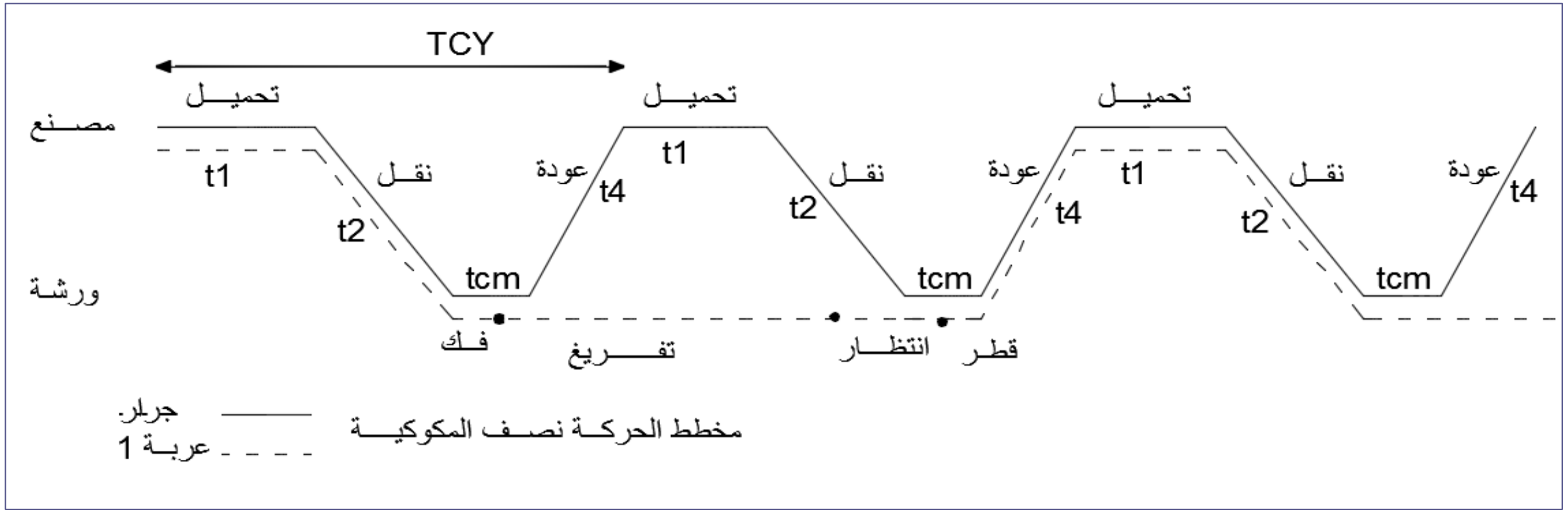
- ✓تستخدم الجرار بعربتين حيث يتم الفك والقطر في المشروع فقط .
- ✓التحميل لا يستغرق وقتا طويلا فالتحميل يتم بوسائل حديثة وذات كفاءة عالية.
- ✓التفريغ يستغرق وقتا طويلا كأن يتم التركيب من وسيلة النقل مباشرة.

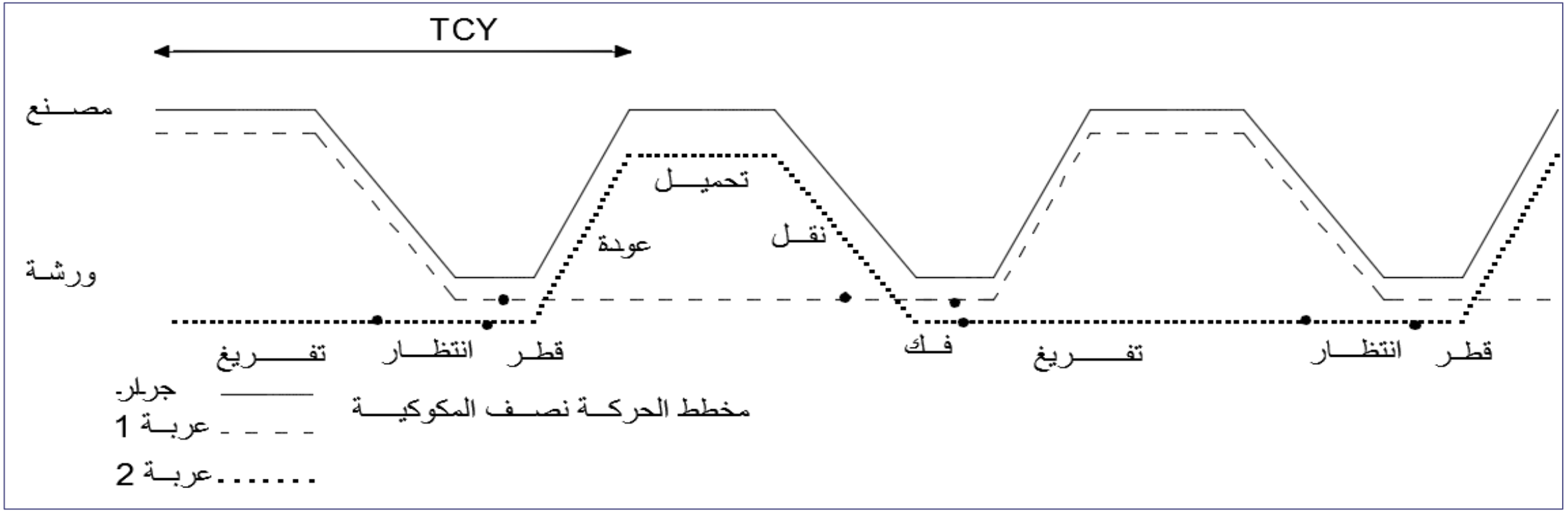
استمرارية الدور $tcy= t1+ t2 + t4 + tcm$

الحركة نصف المكوكية



مخطط الحركة نصف المكوكية


TCY
تحميل
تحميل
تحميل
مصنع
t1
نقل
t2
tcm
فك
عودة
t4
t1
تفريغ
نقل
t2
tcm
انتظار
عودة
t4
t1
قطر
نقل
t2
tcm
عودة
t4
ورشة
جرار
عربة 1
مخطط الحركة نصف المكوكية


TCY
مصنع
ورشة
تحميل
عودة
نقل
تفريغ
انتظار
قطر
فك
تفريغ
انتظار
قطر
مخطط الحركة نصف المكوكية
جرار
عربة 1
عربة 2

يتم إعطاء زمن دورة عمل المجموعة كما يلي:

$$T_{cy} = \max \text{ of } : \begin{cases} t1 + t2 + t4 + t_{cM} \\ t3 \text{ or } t_m \times (n-1) + t_n \end{cases}$$

الانتاجية التقنية لوسائل النقل

$$pt = \frac{Qr * kr}{Tcy}$$

الإنتاجية التقنية للآلية:

Qr : الحمولة النظرية (استطاعة التحميل)

Kr : معامل استخدام استطاعة التحميل

$$K_r = \frac{Q_F}{Q_r . n} = (q_1 + q_2 + q_3 + \ldots q_n)/(Q_r . n) \qquad (٩-٢)$$

حيث :

Q_F –الكتلة الفعلية المنقولة خلال وردية عمل ،

Q_r – استطاعة التحميل للسيارة ،

n – عدد الرحلات الحسابي للسيارة خلال وردية عمل .

$q_1, q_2, \ldots q_n$ –كتلة الحمولة المنقولة خلال المرحلة الاولى والثانية و .... الخ خلال وردية .

جَـامعة المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

إنتاجية الاستثمارية للآلية: $Pe = Pt * t*Kb$

Kb معامل استخدام الآلية زمنيا خلال وردية العمل

t عدد ساعات وردية العمل

حساب عدد السيارات & طواقم الجرارات

يتم حساب عدد السيارات اللازم في **الحركة النوسية** بالعلاقة:

$$N = 1 + Ta/Tb$$

Ta زمن بقاء السيارة خارج الموقع (تحميل + ذهاب + إياب)

Tb زمن انشغال الآلية الرئيسية بعناصر سيارة واحدة، ففي في حال تم التفريغ من السيارة يكون Tb هو عدد العناصر x زمن تفريغ العنصر.

وفي حال تم التفريغ والتركيب من السيارة يكون Tb هو عدد العناصر x(زمن تفريغ + تركيب العنصر).

الحركة المكوكية ونصف المكوكية: نحسب عدد طواقم الجرارت بالعلاقة

$$N = Tcy / Tb$$