

الباب الأول

المقدمة Introduction

1-1 تمهيد:

أصبحت الزراعة في معظم البلاد المتقدمة هي المصدر الرئيسي لدخلها القومي ولقد أصبح من المستحيل أو غير الممكن أن تتم زيادة في الإنتاج الزراعي سواء بالتوسع الأفقي عن طريق إستصلاح أراضي جديدة الغير قابلة للزراعة أو عن طريق التوسع الرأسي بإستخدام الأساليب المتطورة في الزراعة اذا ما أعمدت الزراعة على الطرق البدائية المستخدمة ' وأصبح لايمكن تحقيق هذين الهدفين إلا بإستخدام الجرارات والآلات الزراعية المختلفة .

فعلى سبيل المثال نجد أن القوى العضلية هي قوى بسيطة وغير كافية للإنتاج في وقت محدد حيث تقدر قدره الإنسان بحوالي 0.1 حصان ويكون هناك فرق كبير في القدرة المستفادة اذا ما أستخدم جرار زراعي قدرته 5 حصان مثلاً ، وعليه فإن مجال الزراعة الحديث يحتاج الي افراد لديهم الخبرة الهندسية والزراعية معا حتي يتثني لهم إستخدام المعلومات الهندسية لخدمة المجال الزراعي . ولهذا أصبحت الهندسة الزراعية هي العماد الرئيسي في الزراعة وأصبح المهندس الزراعي الذي لديه خبرة زراعية وهندسية هو المهندس الزراعي الحقيقي نحو هدف تقديم الزراعة .

وتلعب الآلات الزراعية دوراً بارزاً في تطوير إنتاجية المحاصيل الزراعية بشكل واضح وتساهم في تحقيق زيادة الإنتاج في وحدة المساحة ، وسرعة إنجاز العمليات ، وتخفيض تكاليف الإنتاج

الزراعي. تهتم إدارة الآلات الزراعية بتقدير التكلفة الكلية لأداء العملية الزراعية المعينة، إختيار أفضل حجم ونوع للمعدات لأي تطبيق أو عملية ، مطابقة مكونات الآلات في نظام متكامل ، تساهم في إنشاء برنامج فعلي للصيانة وتعمل على تحديد العمر الأمثل للجرارات والآلات الزراعية. تشمل إقتصاديات الميكنة الزراعية التكلفة و العائد علي الإستثمار ومقارنة إستخدام الميكنة بإستخدام العمالة اليدوية وتحديد حد التساوي بينهما . وتشمل كذلك السياسات الزراعية وعلاقات الإنتاج و الأثر علي إستخدام الموارد ، اما النواحي الفنية فتشمل إختيار الآلة المناسبة وكذلك اختبارها الحقلي وملائمتها و أيضاً تشمل كفاءة وطريقة إستخدام الآلة ومتطلباتها وكفاءة المشغلين اضافة الي الدعم الفني من عمليات الصيانة والإصلاح وتوفر قطع الغيار وكذلك الجوانب الأدارية والتخطيطية من برمجة ومتابعة.

يعتبر الجرار الزراعي مصدر القدرة التي تستخدم في سحب او دفع او ادارة الآلات الزراعية المختلفة ويمكن تقسيم الجرارات علي اسس ومعايير محددة وتشمل نوعية الاستخدام ، والتلامس مع الارض ، والقدرة علي قضيب الشد. إن الزمن الإفتراضي لتغيير او استبدال الآلة المنتجة يجب ان يكون قبل الأعطال الاساسية التي تؤدي الي مشاكل تقنية او عدم قدره على الإنتاج ،وكل آلة زراعية يكون لديها عمر إفتراضي للإنتاج وبعده يكون إستخدام الآلة غير اقتصادي بمعنى إن تكلفة التصليح والمحافظة تكون خصماً على الإنتاج .

إحلال وإبدال الجرارات يعني تغييرالجرارات المستخدمة بإخري قبل إنقضاء عمرها الإفتراضي وعندما تقل كفاءتها في اداء العمليات الموكله عليها في الوقت المحدد لها . ويتأثر الإحتياج لإستبدال الآلة بعدة عوامل منها حوادث تسبب تلف الآلة ولا يمكن إصلاحها ،عدم ملائمة الكفاءة الحقلية للآلة

بسبب زيادة حجم العملية الزراعية ، وجود الة جديدة او ممارسات زراعية تجعل الآلة القديمة غير مناسبة. اداء الآلة الجديدة يكون متفوقاً بشكل معنوي ، تتجاوز تكاليف التشغيل المرتبطة بالآلة القديمة مثلتها لآلة المستبدلة(ابراهيم 2012).

2-1 المشكلة البحثية: Study Problem

يعتبر قرار الإحلال والإبدال واحد من القرارات التي يجب ان يتخذها مدير الآلات. ومعظم المؤسسات و المشاريع الزراعية لا تضع في الحسبان للإحلال و إبدال الجرارات والآلات الزراعية في الوقت المحدد لها بعد ما تقل كفاءتها بسبب إن الآلة أصبحت ذات طراز قديم ، وتفقد الاعتمادية في أوقات العمل الحرجة مما يترتب عليه إنخفاض في الإنتاجية والأرباح والعائد مما يؤثر علي الإنتاج الزراعي . وأن الأستمرار في تشغيل الجرارات القديمة قرار غير إقتصادي لأن تجاوز الجرارات والآلات عمرها الإقتصادي يزيد من الأعطال والتوقفات الحقلية مما يؤدي الي إنخفاض الإنتاج ولذا فأن الإحلال والإبدال للجرارات والآلات يمنع تلك التوقفات والفواقد في الإنتاج عموماً.

3 -1 أهداف الدراسة: Study Objectives

1. تحديد الزمن الأمثل لإحلال وإبدال الجرار الزراعي (MF290) .
2. تحديد الزمن الإمتل لإحلال وإبدال بعض الآلات الزراعية.

الباب الثاني

الإطار النظري و أدبيات البحث

2-1 المفاضلة بين إستخدام الآلات الجديدة والمستعملة:

يمكن تخفيض رأس مال المستثمر بشراء لآلات المستعملة ولو إن ذلك يؤدي دائماً الي تخفيض في تكاليف صيانة الالة إلا أن رأس المال الذي توفره بهذه الطريقة يمكن إستثماره بطريقة مريحة في ابواب اخرى . تكون لآلات المستعملة أفضل في المزارع الصغيرة ذات العمل المحدد حيث أن درجة الإعتماد عليها تكون قليلة حيث أنها تكون بطيئة في عملها فضلاً عن كثرة توقفها الأمر الذي يمكن التغلب عليه في المزارع الصغيرة لوجود الوقت اللازم.

أن تكاليف التصليح عالية في حالة شراء الالة المستعملة عن الالة الجديدة وكذلك فإن ضياع وقت المدير او صاحب المزرعة في اعمال الصيانة والتصليح علي العكس من ذلك فإن مصاريف الإستهلاك الخاصة بهذه الآلات تكون اقل نسبياً بمقارنتها في الحالات الجديدة حيث تكون اقساط الإهلاك للالة الجديدة اكبر خلال السنوات الأولى من عمر الالة. (عطية 1986)

2-2 الوقت المناسب لإحلال واستبدال الاله الزراعيه :

الإستبدال المتكرر للآلات الزراعية يعني الحصول على أفضل وآخر ماتوصلت اليه التكنولوجيا في صناعه الآلات الزراعيه وكذلك فإن الآلات الجديده تقلل من الوقت الضائع الذي قد يستخدم أحياناً في إصلاح الآلات الزراعيه القديمة إلا أن الإحلال ينتج عنه زيادة في التكلفة لوحدة الانتاج. ويلجأ

معظم المزارعين الى إستبدال الآلات مبكراً نظراً لإهماله لبرامج الصيانة. مع الصيانة الجيدة نجد أن الآلات تبقى لمدته طويلة (10-8 سنوات) وأكثر حسب ساعات التشغيل اليومي لتعطي في النهاية أقل تكلفة ممكنة للهكتار. إلا أن تقادم عمر الآلة يؤدي الى نسبة عالية من الوقت المفقود والضائع في الإصلاح مع زيادة ساعات التشغيل (الإستخدام).

ولمعرفة الوقت المناسب للإحلال أن نضع في الإعتبار مايلي:

1. متوسط تكلفه الإستخدام (ريال/هكتار).

2. نسبة تكاليف إستبدال قطع الغيار المتعلقة بإصلاح الآلة.

(أبو زيد 2012)

2-3 طرق تحديد الوقت (العمر) المثالي للآلات الزراعية:

تستخدم عدة معادلات لتحديد الزمن الأمثل للإحلال وإبدال.

المعادله الاولى:

الإهلاك التراكمي السنوي = تكلفة الصيانة والإصلاح السنوي

$$D_{aa} = RM$$

D_{aa} = accumulated annual depreciation

RM_{aa} = accumulated annual repiran maintence

المعادلة الثانية:

تعتمد علي ساعات التشغيل السنوية او المساحة.

$$\text{اقل قيمة} = \frac{\text{الأهلاك التراكمي} + \text{الصيانة و الإصلاح التراكمي}}{\text{عدد ساعات التشغيل التراكمية او المساحة}}$$

$$\frac{D_{aa+RM_{aa}}}{Wha / Hea} = \text{minimum}$$

Wha = accum

Hea = accum

minimum = مة

أبراهيم (2012)

المعادلة الثالثة:

تعتمد علي معرفة القيمة الإبتدائية (سعر الشراء) للآلات الزراعية وساعات التشغيل أو المساحة.

$$\text{أقل قيمة} = \frac{\text{القيمة الإبتدائية (سعر الشراء) + الصيانة و الإصلاح التراكمي}}{\text{عدد ساعات التشغيل أو المساحة}}$$

$$\frac{IV + RM_{aa}}{Wha / Hea} = \text{minimum}$$

IV = initial value

المعادلة الرابعة:

تعتمد علي الفائدة التراكمية وساعات التشغيل أو المساحة

$$\text{أقل قيمة} = \frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الفائدة التراكمية} + \text{الصيانة و الإصلاح التراكمية}}{\text{عدد ساعات التشغيل التراكمية أو المساحة}}$$

$$\frac{D_{aa} + RM_{aa} +}{Wha + Hea}$$

$(Iac) = \text{accumulated interst cost}$

المعادلة الخامسة:

تعتمد علي التكلفة الكلية السنوية وعدد ساعات التشغيل التراكمية السنوية

أقل قيمة

$$ATC = \frac{Tca}{acc. hea}$$

$$ATC = \text{Annual}$$

$$Aca = \text{Total op}$$

أبوزيد(2012)

2-4 Estimating machinery cost : تكاليف الآلات الزراعية :

تعتبر معرفتك لكيفية التقدير الدقيق لتكاليف إمتلاك وتشغيل الآلات الزراعية من الأمور الهامة التي تجعلك مديراً ناجحاً. وطالما أصبحت قادراً علي حساب التكاليف فإنه يمكنك وبكل سهولة إتخاذ القرارات السليمة التي تؤدي زيادة الأرباح بمزرعتك.

هناك نوعين من رئيسيين من التكاليف :

❖ تكاليف الثابتة (تكاليف الإمتلاك) Fixed costs

تعتمد هذه التكاليف علي عمر امتلاك الآلة وليس علي مقدار استخدامها وتشمل البنود الآتية :

- A. لإهلاك Depreciation
- B. الضرائب Taxes
- C. التأمين Insurance
- D. الإيواء Sheltering
- E. الفائدة علي رأس المال المستثمر Interest on Investment

❖ تكاليف التشغيل (المتغيرة) Operating cost

تعتمد هذه التكاليف علي معدل استخدام الآلة في العمل ولذلك تسمى بالتكاليف المتغيرة Variable

cost وتشمل البنود الآتية :

- A. الوقود Fuel
- B. الزيوت و الشحوم Lubrication

C. الصيانة Maintenance

D. الإصلاح Repairs

E. العمالة Labor

والفرق واضح بين التكاليف الثابتة وتكاليف التشغيل بالنسبة لجميع البنود السابقة ما عدا الإهلاك والإصلاح ولو أن الإهلاك يقع تحت بنود تكاليف الثابتة إلا أنه في بعض الأحيان يتأثر بمقدار استخدام الآلة وخاصة إذا زاد معدل الاستخدام السنوي أو أقل عن الحد اللازم. ومن ناحية أخرى فإن الإصلاحات تختلف عادةً حسب مقدار الاستخدامات إلا أن الاحتياج لبعض الإصلاحات يظهر نتيجة لتلف بعض الأجزاء بسبب تقدم الآلة في العمر و الذي يعبر عن مقدار استخدام الآلة.

ويحسب تكلفة أي عملية زراعية بمجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة لكل من الجرار المستخدم والآلة الزراعية . يمكن تقدير التكلفة علي أساس السّاعة أو وحدة المساحة(جنيه /فدان)

تكلفة العملية الزراعية = (التكلفة الثابتة للجرار + التكلفة المتغيرة للجرار + التكلفة الثابتة للآلة الزراعية + التكلفة المتغيرة للآلة الزراعية)

1-4-2 التكاليف الثابتة Fixed costs

(1) الإهلاك: depreciation

يعني الإهلاك فقد قيمة الآلة بمرور الوقت والإستخدام وعادة فإن الإهلاك هو أكبر التكاليف عامة. وتستهلك الآلات أو تفقد جزء من قيمتها لعدة اسباب:

(a) العمر Age

عند تغيير طراز الآلة بأخر جديد ينتج عنها تحسن في أداء الآلة الجديدة مما يؤثر علي سعر
الآلة القديمة .

(b) التآكل Wear

كلما زاد إستخدام الآلة أدى الي زيادة تآكلها ونتيجة تقل كفاءة أدائها ومقدرتها علي العمل بالمقارنة
إلي الآلة الجديدة ،كلما تزداد اعطالها وتقل درجة الاعتماد عليها .

(c) توقف إنتاج الطراز Obsolescence

وعندتوقف إنتاج طراز آلة ما وإنتاج آخر مغاير تماماً للطراز السابق وذو إنتاجية عالية يؤدي ذلك
إلي إنخفاض كبير في قيمة الطراز القديم حتي ولو كانت الآلة بحالة جيدة ولم يحدثبها تآكل .
طرق حساب الإهلاك:

1. طريقة الخط المستقيم straight-line depreciation method

2. طريقة مجموع ارقام السنين Sum-of- the years digits depreciation Bethod

3. طريقة الريح المركب Declining balance depreciation method

4. طريقة القيمة المقدرة Estimated value method

5. طريقة المال الإحتياطي Sinking fund method

1/ طريقة الخط المستقيم Straight line

تعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق في حساب الإهلاك وتتخلص في إنخفاض قيمة الآلة في كل سنة علي مدار عمرها. وتستخدم هذه الطريقة عادة عند تقدير التكاليف في فترة معينة بإستخدام قيمة الآلة في نهاية عمرها.

$$D = \frac{PU - Sa}{L}$$

2/ طريقة مجموع أرقام السنين Sum-of the years digits

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق دقة في حساب القيمة الحقيقية للإهلاك الآلة عند أي سنة من عمرها وذلك لأن معدل الإهلاك السنوي يقل كلما تقدمت الآلة في العمر .

ويتم تقدير الإهلاك بهذه الطريقة في ثلاثة خطوات :

1- أجمع أرقام السنين التي تشملها فترة الإهلاك

2- أقم الإهلاك الكلي علي مجموع أرقام السنين لفترة الإهلاك

3- أحسب الإهلاك السنوي بطريقة تتناسب عكسياً مع أرقام السنين التي يراد إيجاد الإهلاك عندها

إستخدام طريقة أرقام السنين افضل من طريقة الخط المستقيم عند تقدير القيمة الحقيقية للآلة نتيجة

معدل الإهلاك العالي خلال السنوات الأولى لعمر الآلة. تحسب من العلاقة الاتي :-

$$D = \frac{L - n}{yd} (Pu)$$

3/ طريقة الريح المركب Declining Balance method

حساب الإهلاك بهذه الطريقة يعكس القيمة الحقيقية للآلة عند أي سنة من عمر الآلة. بإستخدام هذه

الطريقة فإن الآلة تستهلك بقيم مختلفة عند كل سنة، ولكن النسبة المئوية للإهلاك السنوي ثابتة،

وعموماً فإن طريقة الريح المركب سوف تعطي تقديراً دقيقاً للقيمة المتبقية للجرار أو للآلة .

$$D = V_n - V_{n+1}$$

$$V_n = Pu(1 - R)^n$$

$$V_{n+1} = Pu(1 - R)^{n+1}$$

$$R = \sqrt[n]{\frac{Sa}{Pu}}$$

V_n = القيمة المتبقية للآلة في أي وقت

4/ طريقة القيمة المقدرة Estimated value method

هي أكثر الطرق واقعية لتقدير الإهلاك فعند نهاية كل سنة يتم مقارنة قيمة الآلة مع قيمتها عند بداية السنة ويكون الفرق معبراً عن قيمة الإهلاك ويعتمد علي القيمة التسويقية الحقيقية للآلة في مختلف الأعمار .

5/ طريقة المال الإحتياطي Sinking fund method

وهذه الطريقة تعطي معدل إهلاك كبيرة في السنوات الأخيرة من عمر الآلة وتقدير الإهلاك الحقيقي للآلة بمعدلات بطيئة في السنين الأولى وسريعة قرب نهاية عمر الآلة الافتراضي. ويتم حسابه من المعادلة الآتي:

$$SFP = \frac{(Pu - S_0)}{(1 + i)^n}$$

(إبراهيم 2012)

(2) الضرائب Taxes

تدفع الضرائب علي الآلة مثل باقي الممتلكات التي تعامل نفس المعاملة . بإضافة الي ضريبة المبيعات عند الشراء . القيمة السنوية لهذه الضرائب تتراوح من 2% - 1% من الثمن الأساسي للآلة في بداية السنة.

(3) الإيواء (التخزين) Shelter

هناك أختلافات كبيرة في أشكال مباني الإيواء المستخدمة في تخزين الآلات الزراعية ، في مناطق الجافة يندر استخدام أماكن الإيواء بينما في الأماكن الباردة ذات الرطوبة العالية يلزم إقامة أي نوع من المباني لتخزين الآلات . من الخبرة العملية وجد أن الآلات التي يتم تخزينها في أماكن إيواء غير ملائمة تحتاج الي إصلاحات أكثر وتتأكل بسرعة مما يؤدي الي إرتفاع تكاليف إمتلاكها . ولهذا السبب يجب أن يؤخذ في الإعتبار تكاليف الإيواء سواء كان موجوداً أم لا . ويتراوح متوسط تكاليف الإيواء بما فيها صيانة المباني وإصلاحها حوالي 1%-2% من القيمة المتبقية للآلة .

(4) التأمين Insurance

يتم التأمين عادةً علي الآلات المرتفعة الثمن بينما يمكن تحمل المخاطر في الآلات الصغيرة . ويتراوح مبلغ التأمين في حدود 0.25% - 0.50% من السعر الأساسي للآلة .

أنواع التأمين :-

- تأمين إجباري
- تأمين ضد الحرائق
- تأمين شامل ضد كل أنواع المخاطر

(5) فائدة رأس المال Interest on Investment

يعتبر هذا البند من البنود ذات التأثير القدير علي تكلفة الآلات الزراعية وهذا البند عبارة عن تكاليف مباشرة علي المبالغ المسحوبة من البنك لشراء الآلة أو أنه يمكن إستغلال المبلغ الذي دفع في شراء الآلة في أي مشروع آخر . ويؤخذ سعر الفائدة عادتاً ما بين 16%- 12% . (أبوزيد 2012)

2-4-2 تكاليف التشغيل (المتغيرة) Operating cost

هي تكاليف تتعلق مباشرة بإستخدام السنوي للآلة وهذا يعني بأنها تتناسب مع ساعات التشغيل السنوية للآلة وتشمل الآتي:.

(I). تقدير تكاليف الصيانة والإصلاح : Estimating Repair and maintenance cost

أن تقدير هذه التكاليف يعتمد علي إستخدام ونوع المكنات وعمرها وتقدر نسبتها من التكاليف الكلية حوالي 10% من شراء الآلات وتشمل هذه التكاليف كل ما يصرف في التصليح والصيانة وخدمات المكنات من عمل مواد إحتياطية اذا كانت تلك الصيانة تتم داخل الحقل أو المزرعة اوفي ورش التصليح وتكون هذه التكاليف قليلة في بداية عمر الآلة ثم تزداد بقدم عمر الآلة . وتكون تكاليف التصليح والصيانة كبيرة عند الإستخدام الكثير، وكذلك أن ظروف الأستعمال غير الملائمة و الإستعمال بدون عناية كل هذه يمكن ان تزيد من التكاليف. وعادة ماتحسب تكاليف الصيانة والإصلاح كنسب مئوية من سعر الشراء في الدول المتقدمة. أما في الدول النامية فأنها تحسب بشكل مختلف نظراً لإرتفاع أسعار الأدوات الإحتياطية وقلة المعرفة في التشغيل والصيانة.

(عطية 1986)

أنواع الإصلاحات :

هناك اربعة أنواع من الإصلاحات التي تجري علي الآلات الزراعية :

(a) الإصلاحات الروتينية نتيجة التآكل

(b) إصلاحات الكسور والتلفيات نتيجة الحوادث

(c) إصلاحات ناجمة عن أهمال السائق

(d) عمل العمل العمرات الروتينية

وقد ذكر أبوزيد (2012) أن القيمة التراكمية لتكاليف الصيانة والإصلاح يمكن ان تؤخذ كنسبة

مئوية من ثمن الشراء جدول رقم(1-2)

عمر الآلة بالكامل		ثلث عمر الآلة		نصف عمر الآلة		ربع عمر الآلة		نوع الآلة
تكاليف	ساعة	تكاليف	ساعة	تكاليف	ساعة	تكاليف	ساعة	
%90	10000	%6.8	7500	%29.7	5000	%9.8	2500	جرارات كاوتش
%80	16000	%50.5	12000	%26.4	8000	%8.7	4000	جرارات كتينية
%33	2000	%19.6	1500	%9.5	1000	%2.7	500	بلالات الضم والدراس (كومباين)
%75	2000	%47.3	1500	%24.7	1000	%8.2	500	الآلات جني القطن
%75	1000	%47.3	750	%24.7	500	%8.2	250	الآلات الزراعة في (بلانتر) والآلات التسطير
%180	1000	%123.7	750	%73.1	500	%29.7	250	الآت الضم (المحشات)
%80	2000	%55	1500	%32.5	1000	%13.2	500	المحاريث، الآت تجميع القش، الآت كبس القش، مقطورات نقل البالات والدريس، الآت الحصاد ومحاصيل العلف
%65	2000	%38.7	1500	%18.7	1000	%5.3	500	المحاريث القرية، الإمشاط القرصية، العزاقات الحقلية، المحاريث الحفارة

ب) تكاليف الوقود Cost of fuel

تختلف تكاليف الوقود حسب عدد ساعات التشغيل للآلة ، وحسب قدرة المحرك المستخدم ، ونوع العمل الذي يتم القيام به .

ويمكن تقدير متوسط إستهلاك الوقود بالمعادلات الآتية:

❖ الجرارات التي تعمل بالبنزين :

البنزين المستهلك لكل ساعة باللتر / الساعة (جالون/ الساعة) = القدرة القصوي لعمود الإدارة

الخلفي ك.و (حصان) * الثابت

$$\text{الثابت} = 0.30(0.06)$$

❖ الجرارات التي تعمل بالديزل :

الديزل المستهلك لكل ساعة لتر / ساعة (جالون /ساعة) =القدرة القصوي لعمود الإدارة الخلفي ك.و

(حصان) * الثابت

$$\text{الثابت} = 0.223(0.44)$$

ج) تكاليف الزيوت والشحوم Fuel and lubricant

تكاليف الزيوت والشحوم 15% من تكلفة الوقود أو 4 - 2% من إستهلاك الوقود (جالون/ لتر) .

ويمكن تقدير كمية الإستهلاك للزيوت من قدرة المحرك بالعلاقة الآتية:

$$OC = 0.02169$$

$OC = \text{استهلاك الزيت لتر} / \text{ساعة}$

$Pmax = \text{القدرة المنتجة في المحرك بالكيلو وات} . \text{ساعة}$

أبراهيم (2012)

(د) تكاليف العمالة Labor cost

العمالة الزراعية قد تكون ثابتة أو مؤقتة وتحسب تكاليفها علي اساس الأسعار السائدة للأجور عند إستعمال العمالة وتتناسب هذه التكلفة لكل وحدة مساحة عكسياً مع السعة الحقلية للآلة.

(دهب 2001).

الباب الثالث

مواد وطرق البحث: Materials and Methods

3-1 مصادر البيانات :

تم جمع البيانات من شركة جياذ للجرارات والمعدات الزراعية و مشروع سكر الجنيد وشملت البيانات

الجرار الزراعي - المحراث الحفار (9 اسلحة) - الأمشاط القرصي و الحاصدة المركبة.

نوع الجرار (MF290) Massey Ferguson . القدرة 82 حصان .

جدول رقم (3-1) يتضمن أسعار الشراء للجرار (MF290) ولبعض الآلات الزراعية (جياذ)

لإيجاد العمر الأمتل .

السعر بالجنيه السوداني	أسم الآلة
205000	الجرار الزراعي ماسي فيرجسون
32000	المحراث الحفار (9 سلحة)
25000	الأمشاط القرصية
500000	الحاصدة المركبة

الجدول (2-3) : يتضمن ساعات التشغيل السنوية وتكاليف الصيانة والإصلاح للجرار ماسي

فيرجسون (MF290) بمشروع سكر الجنيد.

تكاليف الصيانة السنوية (جنيه سوداني)	عدد ساعات التشغيل السنوية	عمر الآلة	أسم الآلة
6629.7	825	1	الجرار الزراعي (MF290) قدرته 82 حصان
7513.66	935	2	
7366.333	990	3	
12879.52	1100	4	
15069.04	1287	5	
14612.4	1320	6	
13617.95	1342	7	
11162.25	1320	8	
22511.73	1450	9	
21735.47	1400	10	
25616.8	1650	11	
25958.36	1672	12	
20959.2	1800	13	
36715.5	1990	14	
22140	1200	15	
34095.6	1848	16	
34805.93	1886.5	17	
35211.83	1908.5	18	

الجدول رقم (3-3) يتضمن ساعات التشغيل السنوية و تكاليف الصيانة السنوية للمحراث

الحفار (12 سلاح):

تكاليف الصيانة السنوية (جنيه سوداني)	ساعات التشغيل السنوية	عمر الآلة	أسم الآلة
508.8	150	1	المحراث الحفار (9 اسلحة)
576.64	170	2	
610.56	180	3	
1196.8	200	4	
1496	250	5	
1615.68	270	6	
1675.52	280	7	
2559.36	310	8	
2889.6	350	9	
3219.84	390	10	
3467.52	420	11	
4984	420	12	
3400	400	13	
7173.33	400	14	
6800	400	15	

الجدول (3-4) يتضمن ساعات التشغيل السنوية وتكاليف الصيانة السنوية للمشط القرصية:

تكاليف الصيانة السنوية (جنيهه سوداني)	ساعات التشغيل السنوية	عمر الآلة	اسم الآلة
397.5	150	1	الأمشاط القرصي
450.5	170	2	
477	180	3	
1028.5	220	4	
1145.375	245	5	
1238.875	265	6	
1262.25	270	7	
2128.5	330	8	
2386.5	370	9	
2515.5	390	10	
2580	400	11	
3250	400	12	
3168.75	190	13	
812.5	100	14	
934.375	115	15	

الجدول (3-5) يتضمن ساعات التشغيل السنوية وتكاليف الصيانة الإصاح السنوية للحاصدة

المركبة:

اسم الآلة	عمر الآلة	ساعات التشغيل السنوية	تكاليف الصيانة السنوية (جنيه سوداني)
الحاصدة المركبة Combine Harvester	1	150	12150
	2	170	34830
	3	180	14580
	4	230	35420
	5	240	35420
	6	260	36225
	7	270	37835
	8	325	32000.0
	9	360	24000
	10	390	34466.7
	11	420	34100
	12	450	40500
	13	480	12150
	14	530	34830
	15	540	14580

3-2 تقدير الإهلاك السنوي للجرار وبعض الآلات الزراعية:

تم استخدام بيانات الجرار، المحراث الحفار (9 اسلحة)، الأمشاط القرصية و الحاصدة المركبة لحساب الإهلاك السنوي باستخدام طريقة الخط المستقيم ومجموع أرقام السنوات ومن ثم استخدام ثلاث معادلات لتحديد سنة الإحلال أو الإبدال للجرار الزراعي وبعض للآلات الزراعية.

3-3 طرق حساب سنة الإحلال و الإبدال للجرار والآلات الزراعية:

تم تطبيق جميع معادلات حساب الإحلال أو الإبدال علي الجرار وثلاث آلات زراعية هي المحراث الحفار، الأمشاط القرصية، الحاصدة المركبة.

المعادلة الأولى:

الإهلاك التراكمي السنوي = تكلفة الصيانة والإصلاح التراكمية السنوية.....3.1

المعادلة الثانية:

3.2

المعادلة الثالثة:

3.3

❖ تم إستخدام طريقتين فقط لحساب الإهلاك للجرار و الآلات الزراعية هي:.

1/ طريقة الأولى:

Straight line Method معادلة الخط المستقيم

$$D = \frac{PU - Sa}{L}$$

2/ طريقة الثانية:

Sum of the years Digits معادلة مجموع أرقام السنوات

$$D = \frac{L - n}{yd} (PU)$$

❖ الإهلاك الكلي = سعر شراء الآلة - سعر الخردة

❖ سعر الخردة = 10% من سعر الشراء حسب (Hunt 2005) و (ASAE 2003)

أ = سعر الفائدة

سعر الفائدة للجرار الزراعي = 22% ، المحراث الحفار (12سلاح) 18%، المشاط القرصية 18%،

الحاصدة المركبة 24% . (بنك الزراعي فرع السوق المركزي لعام 2016) .



TractorData.com

الشكل (1-3) الجرار الزراعي Massey Ferguson (MF290)



الشكل (2-3) المحراث الحفار (9 اسلحة) Chisel Plow



الشكل (3-3) المشط القرصي Disk Harrows



الشكل 3-4) الحاصدة المركبة Combine Harvester

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

1-4 تحديد سنة الإحلال والإبدال للجرار الزراعي (MF290):

الجدول (1-4) حساب الإحلال و الإبدال للجرار الزراعي بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام

طريقة الخط المستقيم لإيجاد الإهلاك، وكان سعر الجرار (205000).

عمر الجرار	الإهلاك السنوي	الصيانة السنوية	عدد ساعات التشغيل	الإهلاك التراكمي السنوي	الصيانة التراكمية السنوية	عدد ساعات التشغيل التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	هالك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية
1	10250	6629.7	825	10250	6629.7	825	20.46	16879.7
2	10250	7513.66	935	20500	14143.3	1760	19.68	34643.36
3	10250	7366.333	990	30750	22099	2750	19.21	52849
4	10250	12879.52	1100	41000	34978.5	3850	19.73	75978.5
5	10250	15069.04	1287	51250	50047.5	5137	19.71	101297.7
6	10250	14612.4	1320	61500	64659.9	6457	19.53	126159.9
7	10250	13617.95	1342	71750	78277.9	7799	19.23	150027.9
8	10250	11162.25	1320	82000	89440.1	9119	18.80	171440.1
9	10250	22511.73	1450	92250	111951	10569	19.32	204201.8
10	10250	21735.47	1400	102500	133687.4	11969	19.73	236187.3
11	10250	25616.8	1650	112750	159304.2	13619	19.97	272054.1
12	10250	25958.36	1672	123300	185262.5	15291	20.15	308262.5
13	10250	20959.2	1800	133250	206221.7	17091	19.86	339471.7
14	10250	36715.5	1990	143500	242937.2	19081	20.25	386437.2
15	10250	22140	1200	153750	255077.2	20281	20.65	418827.2
16	10250	34095.6	1848	164000	299172.8	22129	20.93	463172.8
17	10250	34805.93	1886	174250	333978.7	14015	21.16	508228.7
18	10250	35211.83	25924	184500	369190.6	25924	21.35	553690.5

جدول رقم (4-1) يوضح الإهلاك التراكمي والصيانة التراكمية وساعات التشغيل السنوية للجرار ،ولحساب الإحلال و الإستبدال للجرار الزراعي ،تم إستخدام المعدلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية). وذلك بإستخدام طريقة معادلة الإهلاك بالخط المستقيم لتحديد سنة الإحلال للجرار .من الجدول يتضح إن سنة الإحلال للجرار الزراعي تكون عند نهاية السنة الخامسة من عمر الجرار.حيث أن قيمة الإهلاك التراكمي(51250 جنية)تقارب قيمة الصيانة التراكمية (50047.56 نيه) حيث أن الفرق بين القيمتين لايتعدي نسبة 5% (2.3%).يتضح أيضاً من الجدول أن قيمة الإهلاك ثابتة لجميع السنوات بإستخدام طريقة الخط المستقيم ، وكما نجد أن قيمة الصيانة والإصلاح التراكمية مجتمعة تزداد مع تقدم زيادة عمر الآلة .وعند إستخدام المعادلة الثانية

$$\left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{ساعات التشغيل التراكمية}} \right) = \text{إقل قيمة} \text{ وبمعادلة الخط المستقيم يتضح لنا من}$$

الجدول رقم(4-1) سنة الإحلال تكون عند نهاية السنة الثامنة حيث تمثل أقل قيمة (18.80) عند قسمة مجموع الإهلاك التراكمي والصيانة التراكمية علي مجموع ساعات التشغيل السنوية .وهذا يتوافق مع ما ذكره (Chenarbon 2011) والذي ذكر أنه من ناحية إقتصادية فإن الزمن الأمثل للإحلال الآلة عندما تكون التكلفة الكلية /الساعة أقل قيمة ومن بعد هذه القيمة تبدأ في الزيادة مرة أخرى.

الجدول (2-4) حساب الإحلال والإبدال للجرار الزراعي بالمعادلة الثالثة وباستخدام طريقة الخط

المستقيم لإيجاد الإهلاك ، وكان سعر الفائدة الجرار (22%) من سعره.

الإهلاك	عدد	الإهلاك	الفائدة	الفائدة	الصيانة	الإهلاك	عمر
التراكمي+الصيانة	ساعات	التراكمي+الصيانة	التراكمية	السنووية	التراكمية	التراكمي	الجرار
التراكمية+الفائدة	التشغيل	التراكمية+الفائدة	السنووية		السنووية	السنووي	
التراكمي	السنووية	التراكمية					
ساعات التشغيل	التراكمية						
التراكمية							
50.52	825	41684.7	24805	24805	6629.7	10250	1
47.87	1760	84253.36	49610	24805	14143.3	20500	2
46.27	2750	127264	74415	24805	22099	30750	3
45.50	3850	175198.5	99220	24805	34978.5	41000	4
43.86	5137	225322.5	124025	24805	50047.5	51250	5
42.58	6457	274989.9	148830	24805	64659.9	61500	6
41.50	7799	323662.9	173635	24805	78277.9	71750	7
40.56	9119	369880.1	198440	24805	89440.1	82000	8
40.44	10569	427446.8	223245	24805	111951	92250	9
40.45	11969	48237.3	248050	24805	13387.4	102500	10
40.01	13619	544909.1	272855	24805	159304	112750	11
39.62	15291	605922.5	297660	24805	185262	123300	12
38.73	17091	661936.7	322495	24805	206221	133250	13
38.45	19081	733707.2	347270	24805	242937	143500	14
38.99	20281	790902.2	372075	24805	255077	153750	15
38.86	22129	860052.8	396880	2405	299172	164000	16
38.72	14015	929913.7	421685	24805	333978	174250	17
38.58	25924	1000180.5	446490	2480	369190	184500	18

الجدول رقم (2-4) يوضح الإهلاك التراكمي ،الصيانة التراكمية، وقيمة التكلفة التراكمية للفائدة علي

رأس المال. ولقد تم استخدام طريقة الخط المستقيم لحساب الإهلاك السنوي ومن ثم الإهلاك

التراكمي. ومن الجدور يتضح ان سنة الإهلاك للجرار تكون عند نهاية السنة التاسعة وذلك عند

إستخدام المعادلة الثالثة :

$$\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية} + \text{الفئدة التراكمية} = \frac{\text{أقل قيمة (أي عند القيمة (40.45)).}}{\text{ساعات التشغيل السنوية التراكمي}}$$

الجدول (3-4) حساب الإحلال والإبدال للجرار بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام طريقة مجموع عدد السنوات لإيجاد الإهلاك .

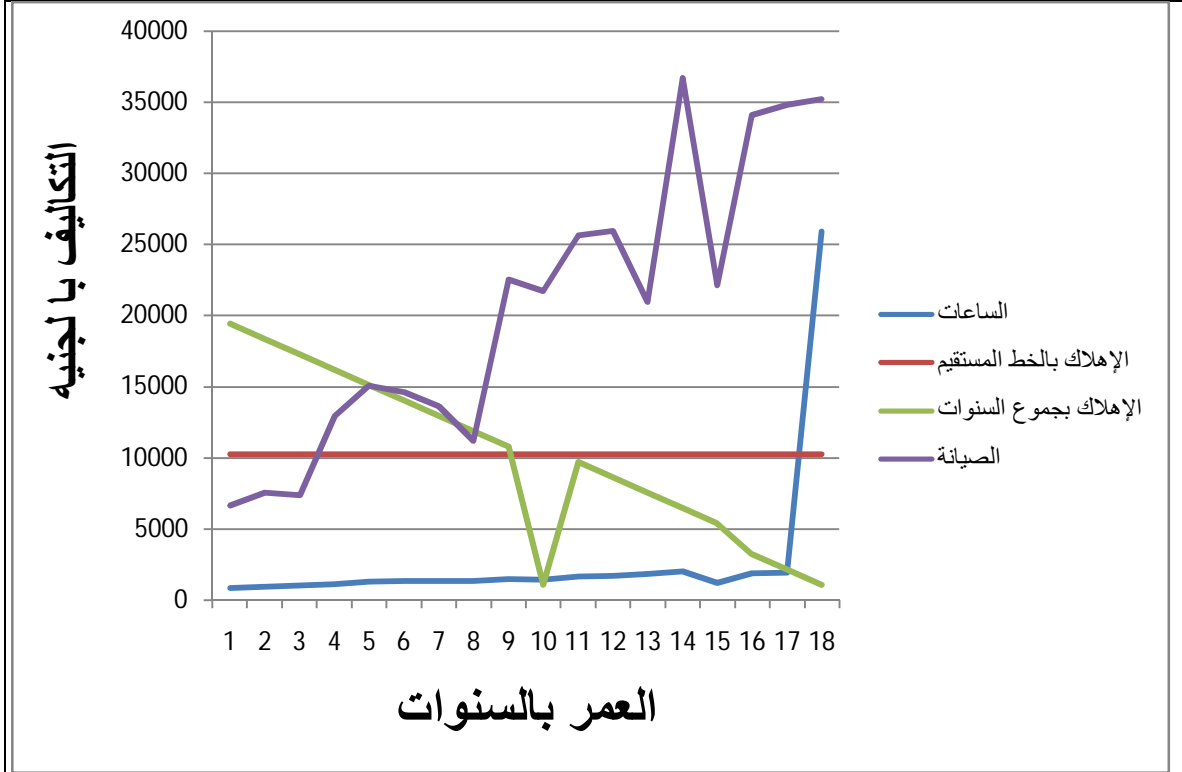
اهلاك تراكمي + صيانة تراكمية — ساعات تراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	عدد ساعات التشغيل التراكمية	الصيانة التراكمية السنوية	الاهلاك التراكمي السنوي	عدد ساعات التشغيل السنوية	الصيانة السنوية	الاهلاك السنوي	عمر الجرار
31.6	26050.75	825	6625.7	19421.0	825	6629.7	19421.05	1
29.5	51906.51	1760	14143.36	37763.16	935	7513.66	18342.11	2
18.4	50485.25	2750	14879.99	35605.26	990	7366.333	17263.16	3
13.9	53693.22	3850	20245.85	33447.37	1100	12879.52	16184.21	4
11.5	59238.03	5137	2798.56	31289.47	1287	15069.04	15105.26	5
9.1	58813.01	6457	29681.44	29131.58	1320	14612.4	14026.32	6
7.1	55204.09	7799	28230.35	26973.68	1342	13617.95	12947.37	7
5.4	49595.98	9119	24780.2	24815.79	1320	11162.25	11868.42	8
5.3	56331.87	10569	33673.98	22657.89	1450	22511.73	10789.47	9
5.4	64747.2	11969	44247.2	20500	1400	21735.47	1078.947	10
4.8	65694.37	13619	47352.27	18342.11	1650	25616.8	9710.526	11
4.4	67759.36	15291	51575.16	16184.21	1672	25958.36	8631.579	12
3.6	60943.87	17091	46917.56	114026.32	1800	20959.2	7552.632	13
3.6	69543.12	19081	57674.7	11868.42	1990	36715.5	6473.684	14
3.4	68566.02	20281	58855.5	9710.526	1200	22140	5394.737	15
2.9	63788.23	22129	56235.6	7552.632	1848	34095.6	3236.842	16
3.1	74296.26	24015	68901.53	5394.737	1886	34805.93	2157.895	17
2.8	73254.59	25924	70017.75	3236.842	25924	35211.83	1078.947	18

الجدول رقم (4-3) يوضح قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية وساعات التشغيل التراكمية .
 وعند إستخدام المعادلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) وبحساب الإهلاك بطريقة
 مجموع السنوات لتحديد سنة الإحلال للجرار يتضح لنا من الجدول (4.3) إن سنة الإحلال تكون
 عند نهاية السنة الثامنة من عمر الجرار أي عندما تتقارب قيم الإهلاك التراكمي (24815.79)
 والصيانة التراكمية (24780.2). ويلاحظ أن الفرق بين القيمتين لايتعدى 5% (0.14%)
 كما يوضح الجدول (4-3) قيمة مقسوم مجموع الإهلاك التراكمي والصيانة التراكمية علي مجموع
 الساعات التراكمية لتشغيل الجرار .وتكون سنة الإحلال بإستخدام المعادلة الثانية:

$$\left(\text{قيمة أقل} = \frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{ساعات التشغيل التراكمية}} \right)$$

عند نهاية السنة التاسعة من عمر الجرار الزراعي أي عند القيمة (5.3)
 يعتبر الوقت الأفضل لأحلال الجرار عندما تكون التكاليف التراكمية للوحدة (جنبه/ ساعة) أقل
 قيمة وبعدها تزداد مرة أخرى (Chenarbon2011).
 وتقدر سنة الإحلال للجرارات في المشاريع الزراعية بالسودان في:مشروع الجزيرة (8سنوات) مشروع
 الرهد وحلفا الجديدة(10 سنوات)، وأن العمر الخدمي للجرار بجمهورية إيران يقدر (13 سنة).
 جدول (4-1)،(4-2)،(4-3) توضح زيادة تكلفة الصيانة مع زيادة ساعات التشغيل للجرارات، ومن
 أسباب ارتفاع تكاليف الصيانة عدم إستخدام الإسيبرات وقطع الغيار الأصلية ،وعدم الإستخدام
 الأمثل للجرار بواسطة العمالة الغير المدربة.

المنحني (1-4) يبين تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للجرار الزراعي بطريقة الخط المستقيم وطريقة مجموع السنوات , يلاحظ ان تكاليف الإهلاك للجرار بالخط المستقيم ذا قيم ثابتة . مع تقدم عمر الجرار يلاحظ ان الإهلاك بطريقة مجموع عدد السنوات تتناقص مع الزيادة في عمر الجرار . كما أن تكاليف الصيانة تزيد قيمتها مع تقدم في عمر الجرار .



منحني بياني يوضح تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للجرار الزراعي (MF290) جياذ

4-2 تحديد سنة الإحلال والإبدال للمحراث الحفار (9 اسلحة):

الجدول (4.4) حساب الإحلال والإبدال للمحراث الحفار بالمعادلتين الأولى والثانية وبإستخدام

طريقة الخط المستقيم لإيجاد الإهلاك، وكان سعر الآلة (32000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	ساعات التشغيل التراكمية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	ساعات التشغيل	الصيانة السنوية	الإهلاك السنوي	عمر الآلة
19.04	2855.467	150	508.8	2346.667	150	508.8	2346.667	1
18.06	5778.773	320	1085.44	4693.333	170	576.64	2346.667	2
17.47	8736	500	1696	7040	180	610.56	2346.667	2
17.54	12279.47	700	2892.8	9386.667	200	1196.8	2346.667	4
16.97	16122.13	950	4388.8	11733.33	250	1496	2346.667	5
16.46	20084.48	1220	6004.48	14080	270	1615.68	2346.667	6
16.07	24106.67	1500	7680	16426.67	280	1675.52	2346.667	7
16.03	29012.69	1810	10239.39	18773.33	310	2559.36	2346.667	8
15.86	34248.96	2160	13128.96	21120	350	2889.6	2346.667	9
15.61	39815.47	2550	16348.8	23466.67	390	3219.84	2346.667	10
15.36	45329.65	2970	19816.32	258113.33	420	3467.52	2346.667	11
15.62	52960.32	3390	24800.32	28160	420	4984	2346.667	12
15.49	58706.99	3790	28200.32	30506.67	400	3400	2346.667	13
15.86	68226.99	4190	33580.32	32853.33	400	7173.33	2346.667	14
16.47	77373.65	4590	40380.32	40380.32	400	6800	2346.667	15

جدول (4-4) يبين قيم الإهلاك التراكمي ،الصيانة التراكمية، وقيم مجموعها مقسوماً علي ساعات التشغيل التراكمية .وقد تم حساب الإهلاك السنوي بطريقة الخط المستقيم . من الجدول (4-4) يتضح أن سنة الإحلال للمحراث الحفار تكون عند نهاية السنة الرابعة عشر عند إستخدام المعادلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) أي ان قيم الإهلاك التراكمي (32853.33) تقارب قيم الصيانة التراكمية (33580.32) ويكون الفرق بينهما أقل من 5% (2.1%) ويكون الإحلال عند نهاية السنة الحادية عشر عند إستخدام المعادلة الثانية :

$$\left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{عدد ساعات التركمية}} + \text{أقل قيمة} \right)$$

أي عند القيمة (15.36) ، وذلك عندما يصل متوسط التكاليف التراكمية لكل وحدة إستخدام (جنيه/ساعة) الي أقل قيمة لها ثم تبدأ في الزيادة مرة أخرى.

الجدول (4-5) حساب الإحلال والإبدال للمحراث الحفار (9 اسلحة) بالمعادلتين الأولى والثانية

ويستخدم طريقة مجموع عدد السنين لإيجاد الإهلاك و، وكان سعر الآلة (32000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	ساعات التشغيل التراكمية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	ساعات التشغيل	الصيانة السنوية	الإهلاك السنوي	عمر الآلة
27.39	4108.8	150	508.8	3600	150	508.8	3600	1
25.14	8045.44	230	1085.44	6960	170	576.64	3360	2
23.55	11776	500	1696	10080	180	610.56	3120	3
22.65	15852.8	700	2892.8	12960	200	1196.8	2880	4
21.04	19988.8	950	4388.8	15600	250	1496	2640	5
19.68	24004.48	1220	6004.48	18000	270	1615.68	2400	6
18.56	27840	1500	7680	20160	280	1675.52	2160	7
17.86	32319.36	1810	10239.39	22080	310	2559.36	1920	8
17.08	36888.96	2160	13128.96	23760	350	2889.6	1680	9
16.29	41548.8	2550	16348.8	25200	390	3219.84	1440	10
15.56	46216.32	2970	19816.32	26400	420	3467.52	1200	11
15.39	52160.32	3390	24800.32	27360	420	4984	960	12
14.85	56280.32	3790	28200.32	28080	400	3400	720	13
15.26	63933.65	4190	35373.65	28560	400	7173.33	480	14
15.46	70973.65	4590	42173.65	28800	400	6800	240	15

جدول (4-5) يبين قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية، وساعات التشغيل التراكمية. تم حساب الإهلاك السنوي بطريقة مجموع عدد السنوات ومن ثم تم إيجاد الإهلاك التراكمي . ويتضح من الجدول أن سنة الإحلال للمحراث الحفار تكون عند السنة الثالثة عشر عند إستخدام المعادلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) أي عندما تتقارب قيم الإهلاك التراكمي (28080) والصيانة التراكمية (28200.32) ويلاحظ ان الفرق بين القيمتين لايتعدى 5% (0.42%).

ويكون الإحلال للمحراث الحفار عند نهاية السنة الثالثة عشر من عمر المحراث وذلك عند إستخدام

$$\text{المعادلة الثانية} \left(\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية} \right) = \text{أقل قيمة} \left(\text{وذلك عند القيمة (14.85)} \right) \frac{\text{التراكمية التشغيل ساعات}}{\text{التراكمية التشغيل ساعات}}$$

الجدول (4-6) حساب الإحلال والإبدال للمحراث الحفار (9 اسلحة) بالمعادلة الثالثة وباستخدام

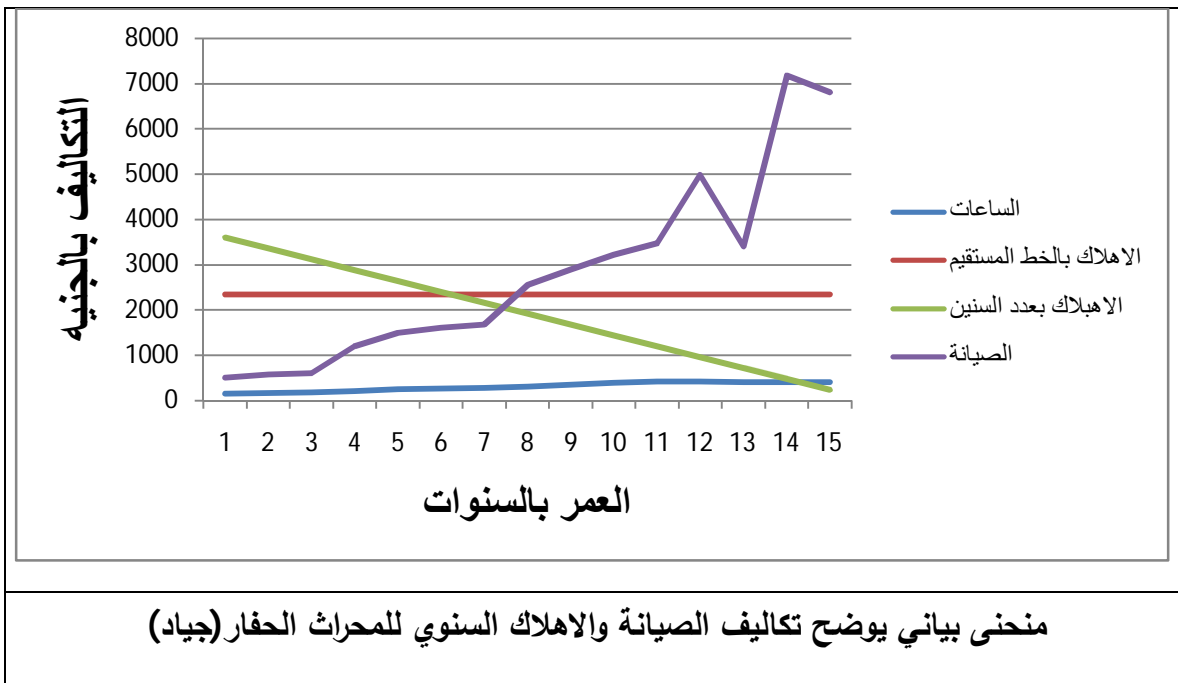
طريقة مجموع عدداً لسنوات لإيجاد الإهلاك ، وكانت سعر الفائدة (18%)

الإهلاك التراكمي+الصيانة التراكمية+الفائدة التراكمية ————— ساعات التراكمية	عدد ساعات التشغيل التراكمية	الإهلاك التراكمي+الصيانة التراكمية+الفائدة التراكمية	الفائدة التراكمية السنوية	الفائدة السنوية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	عمر الآلة
48.51	150	7276.8	3168	3168	508.8	3600	1
44.94	230	14381.44	6336	3168	1085.44	6960	2
42.56	500	21280	9504	3168	1696	10080	3
40.75	700	28524.8	12672	3168	2892.8	12960	4
37.71	950	35828.8	15840	3168	4388.8	15600	5
35.26	1220	43012.48	19008	3168	6004.48	18000	6
33.34	1500	50016	22176	3168	7680	20160	7
31.86	1810	57663.36	25344	3168	10239.39	22080	8
30.28	2160	65400.96	28512	3168	13128.96	23760	9
28.72	2550	73228.8	31680	3168	16348.8	25200	10
27.29	2970	81064.32	34848	3168	19816.32	26400	11
26.60	3390	90176.32	38016	3168	24800.32	27360	12
25.72	3790	97464.32	41184	3168	28200.32	28080	13
25.84	4190	108285.6533	44352	3168	35373.65	28560	14
25.82	4590	118493.6533	47520	3168	42173.65	28800	15

عند استخدام المعادلة الثالثة $\left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي الصيانة التراكمية} + \text{الفائدة التراكمية}}{\text{التراكمية التشغيل ساعات}} \right) = \text{أقل قيمة}$

يتضح من الجدول (4-6) أن سنة الإحلال للمحراث الحفار تكون عند نهاية السنة الثالثة عشر أي عند القيمة (25.72) باستخدام طريقة مجموع عدد السنوات لعمر المحراث الحفار. لذا يعتبر الوقت الأفضل للإحلال بهذه الطريقة عندما تكون التكاليف التراكمية (جنيه/ساعة) أقل قيمة وبعدها تزداد مرة أخرى.

المنحني (4-2) يبين تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للمحراث الحفار الزراعي بطريقة الخط المستقيم وطريقة مجموع السنوات، يلاحظ أن تكاليف الإهلاك المحراث بالخط المستقيم ذات قيم ثابتة مع تقدم عمر المحراث. ويلاحظ أن الإهلاك بطريقة مجموع عدد السنوات تتناقص مع الزيادة في عمر المحراث. كما أن تكاليف الصيانة تزيد قيمتها مع تقدم في عمر المحراث.



4-3 تحديد سنة الإحلال والإبدال للمشط القرصي:

الجدول (4-7) حساب الإحلال والإبدال للمشط القرصي بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام طريقة الخط المستقيم لإيجاد الإهلاك، وكان سعر الآلة (25000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	ساعات التشغيل التراكمية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	ساعات التشغيل السنوية	الصيانة السنوية	الإهلاك السنوي	عمر الآلة
12.65	1897.5	150	.5397	1500	150	397.5	1500	1
12.03	3848	320	848	3000	170	450.5	1500	2
11.65	5825	500	1325	4500	180	477	1500	2
11.6	8353.5	750	2353.5	6000	220	1028.5	1500	4
11.4	10998.875	965	3498.875	7500	245	1145.375	1500	5
11.2	13737.75	1230	4737.75	9000	265	1238.875	1500	6
11	16500	1500	6000	10500	270	1262.25	1500	7
11.0	20128.5	1830	8128.5	12000	330	2128.5	1500	8
10.9	24015	2200	10515	13500	370	2386.5	1500	9
10.8	28030.5	2590	13030.5	15000	390	2515.5	1500	10
10.74	32110.5	2990	15610.5	16500	400	2580	1500	11
10.87	36860.5	3390	18860.5	18000	400	3250	1500	12
10.99	41529.25	3780	22029.25	19500	390	3168.75	1500	13
11.30	43841.75	3880	22841.75	21000	100	812.5	1500	14
11.6	46276.125	3995	23776.13	22500	115	934.375	1500	15

جدول (4-7) يبين قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية، وقيم مجموعها مقسوماً علي ساعات التشغيل التراكمية. وقد تم حساب الإهلاك السنوي بطريقة الخط المستقيم. من الجدول (4.4) يتضح أن سنة الإحلال المشط القرصي تكون عند السنة الثالثة عشر عند إستخدام المعادلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) أي ان قيم الإهلاك التراكمي (18000) تقارب قيم الصيانة التراكمية (18860.5) ويلاحظ أن الفرق بين القيمتين لايتعدي 5% (4.5%)

ويكون الإحلال عند نهاية السنة الحادية عشر عند إستخدام المعادلة الثانية:

$$\left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{عدد ساعات التركمية}} \right) + \text{أقل قيمة}$$

أي عند القيمة (10.74)، وذلك عندما يكون متوسط التكاليف التراكمية لكل وحدة إستخدام (جنيه/ساعة) الي أقل قيمة لها ثم تبدأ في الزيادة.

الجدول (4-8) حساب الإحلال والإبدال للمشط القرصي بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام

طريقة مجموع عدد السنين لإيجاد الإهلاك و، وإكان سعر الآلة (25000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	ساعات التشغيل التراكمية السنوية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	ساعات التشغيل السنوية	الصيانة السنوية	الإهلاك السنوي	عمر الآلة
21.4	3210	150	397.5	2812.5	150	397.5	2812.5	1
19.64	6285.5	320	848	5437.5	170	450.5	2625	2
18.4	9200	500	1325	7875	180	477	2437.5	3
17.3	12478.5	720	2354	10125	220	1028.5	2250	4
16.3	15686.375	965	3499	12187.5	245	1145.375	2062.5	5
15.3	18800.25	1230	4738	14062.5	265	1238.875	1875	6
14.3	21750	1500	6000	15750	270	1262.25	1687.5	7
13.9	25378.5	1830	8129	17250	330	2128.5	1500	8
13.2	29077.5	2200	10515	18562.5	370	2386.5	1312.5	9
12.6	32718	2590	13031	19687.5	390	2515.5	1125	10
12.1	36235.5	2990	15611	20625	400	2580	937.5	11
11.87	40235.5	3390	18861	21375	400	3250	750	12
11.63	43966.75	3780	22029	2193.75	390	3168.75	562.5	13
11.64	45154.25	3880	22842	22312.5	100	812.5	375	14
11.6	46276.125	3995	23776	22500	115	934.375	187.5	15

جدول (4-8) يبين قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية، وساعات التشغيل التراكمية. تم حساب الإهلاك

السنوي بطريقة مجموع عدد السنوات ومن ثم تم إيجاد الإهلاك التراكمي . ويتضح من الجدول أن سنة

الإحلال المشط القرصي تكون عند السنة الرابعة عشر عند استخدام المعادلة الأولى : (الإهلاك التراكمي

=الصيانة التراكمية) أي عندما تتقارب قيم الإهلاك التراكمي (22312.5) والصيانة التراكمية (22842)

ويلاحظ أن الفرق بين القيمتين لا يتعدى 5% (2.3%).

ويكون الإحلال للمشط القرصي عند نهاية السنة الثالثة عشر من عمره وذلك عند استخدام

$$\text{المعادلة الثانية:} \left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{التراكمية التشغيل ساعات}} = \text{أقل قيمة} \right) \text{ وذلك عند القيمة}$$

(11.63)

الجدول (4-9) حساب الإحلال والإبدال للمشط القرصي بالمعادلة الثالثة وباستخدام طريقة مجموع

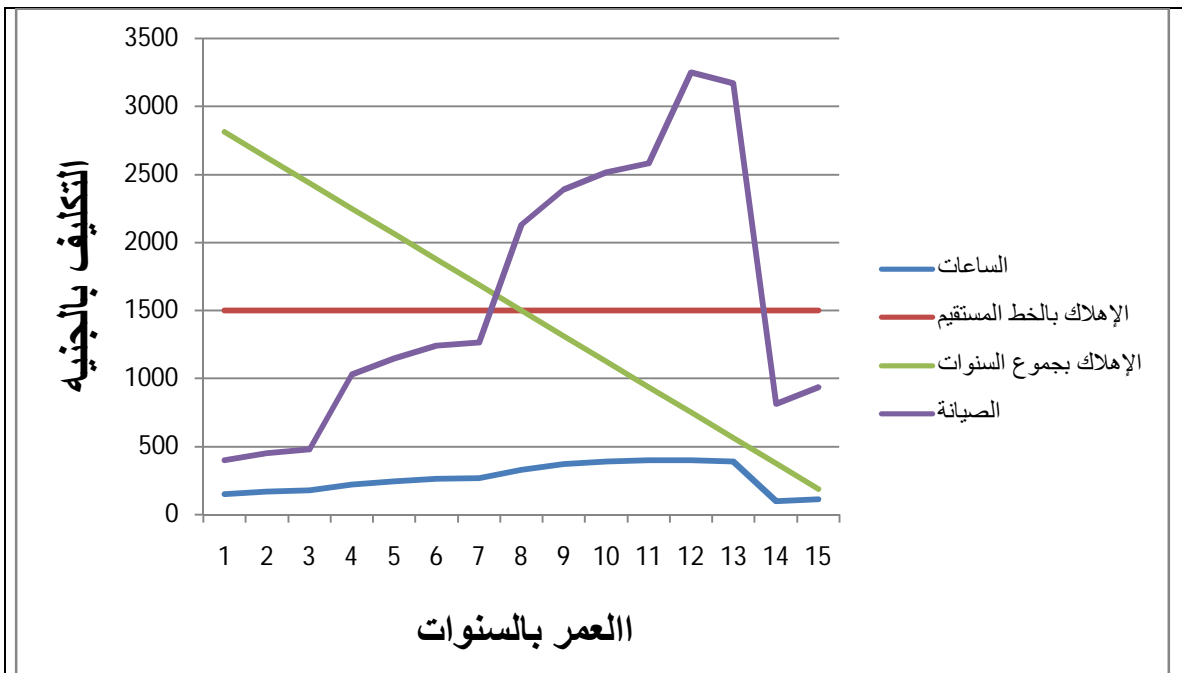
عددالسنوات لإيجاد الإهلاك ، وكانت سعر الفائدة (18%)

الإهلاك التراكمي+الصيانة التراكمية+الفائدة التراكمية ————— ساعات التراكمية	عدد ساعات التشغيل التراكمية	الإهلاك التراكمي+الصيانة التراكمية+الفائدة التراكمية	الفائدة التراكمية السنوية	الفائدة السنوية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	عمر الآلة
37.9	150	5685	2475	2475	397.5	2812.5	1
35.11	320	11235.5	4950	2475	848	5437.5	2
33.3	500	16625	7425	2472	1325	7875	3
31.1	720	22378.5	9900	2475	2354	10125	4
29.1	965	28061.375	12375	2475	3499	12187.5	5
27.4	1230	33650.25	14850	2475	4738	14062.5	6
26.05	1500	39075	17325	2475	6000	15750	7
24.7	1830	45178.5	19800	2475	8129	17250	8
23.34	2200	51352.5	22275	2475	10515	18562.5	9
22.2	2590	57468	24750	2475	13031	19687.5	10
21.2	2990	63460.5	27225	2475	15611	20625	11
20.6	3390	69935.5	29700	2475	18861	21375	12
20.1	3780	76141.75	32175	2475	22029	2193.75	13
20.57	3880	79804.25	34650	2475	22842	22312.5	14
20.9	3995	38401.125	37125	2475	23776	22500	15

$$\text{أقل قيمة} = \frac{\text{الإهلاك التراكمي الصيانة التراكمية + الفائدة التراكمية}}{\text{التراكمية التشغيل ساعات}} \text{ عند إستخدام المعادلة الثالثة}$$

يتضح من الجدول (4-9) أن سنة الإحلال المشط القرصي تكون عند نهاية السنة الثالثة عشر أي عند القيمة (20.1) بإستخدام طريقة مجموع عدد السنوات لعمر المحراث الحفار. لذا يعتبر الوقت الأفضل للإحلال بهذه الطريقة عندما تكون التكاليف التراكمية (جنيه/ساعة) أقل قيمة وبعدها تزداد مرة أخرى.

المنحني (4-3) يبين تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للمشط القرصي الزراعي بطريقة الخط المستقيم وطريقة مجموع السنوات, يلاحظ ان تكاليف الإهلاك المشط بالخط المستقيم ذا قيم ثابتة. مع تقدم عمر المشط يلاحظ ان الإهلاك بطريقة مجموع عدد السنوات تتناقص مع الزيادة في عمر المشط. كما أن تكاليف الصيانة تزيد قيمتها مع تقدم في عمر المشط.



منحني بياني يوضح تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للمشط القرصي (جياذ)

4.4 تحديد سنة الإحلال والإبدال للحاصدة المركبة :

الجدول (4-10) حساب الإحلال والإبدال للحاصدة المركبة بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام

طريقة الخط المستقيم لإيجاد الإهلاك، وكان سعر الآلة (500000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية	ساعات التشغيل التراكمية السنوية	الصيانة التراكمية السنوية	الإهلاك التراكمي السنوي	ساعات التشغيل السنوية	الصيانة السنوية	الإهلاك السنوي	عمر آلة
281	42150	150	12150	30000	150	12150	30000	1
334.3	106980	320	46980	60000	170	34830	30000	2
303.12	151560	500	61560	90000	180	14580	30000	2
297.2	216980	730	96980	120000	230	35420	30000	4
291.1	282400	670	132400	150000	240	35420	30000	5
283.4	348625	1230	16862	180000	260	36225	30000	6
277.6	416460	1500	206460	210000	270	37835	30000	7
262.2	478460.0	1825	238460.0	240000	325	32000.0	30000	8
243.7	532460.0	2185	262460.0	270000	360	24000	30000	9
231.4	59692.7	2580	296926.7	300000	395	34466.7	30000	10
220.3	661026.7	3000	331026.7	30000	420	34100	30000	11
212.0	731526.7	3450	371526.7	360000	450	40500	30000	12
202.9	797526.7	3930	407526.7	390000	480	36000	30000	13
194.2	866136.7	4460	446136.7	420000	530	38610	30000	14
204.4	1021803.3	500	571803.3	450000	540	125666.7	30000	15

جدول (4-10) يبين قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية، وقيم مجموعها مقسوماً علي ساعات التشغيل التراكمية. وقد تم حساب الإهلاك السنوي بطريقة الخط المستقيم . من الجدول (4-10) يتضح أن سنة الإحلال للحاصدة المركبة تكون عند السنة العاشرة عند إستخدام المعادلة الأولى (الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) أي ان قيم الإهلاك التراكمي (300000) تقارب قيم الصيانة التراكمية (296926.7) ويكون الفرق بينهما أقل من 5% (1%).

ويكون الإحلال في نهاية السنة الرابعة عشر عند إستخدام المعادلة الثانية:

$$\left(\frac{\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية}}{\text{عدد ساعات التركمية}} + \text{أقل قيمة} \right)$$

أي عند القيمة (194.2) ، وذلك عندما متوسط التكاليف التراكمية لكل وحدة إستخدام (جنيه/ساعة) الي أقل قيمة لها ثم تبدأ في الزيادة .

الجدول (4-11) حساب الإحلال والإبدال للحاصدة المركبة بالمعادلتين الأولى والثانية وباستخدام

طريقة مجموع عدد السنوات لإيجاد الإهلاك و، وكان سعر الآلة (500000) جنيه.

الإهلاك التراكمي + الصيانة التراكمية — ساعات التراكمية	الإهلاك التراكمي + الص يانة التراكمية	ساعات التراكمية السوية	الصيانة التراكمية السوية	الإهلاك التراكمي السوي	ساعات التشغيل السوية	الصيانة السنوية	الإهلاك السوي	عمر الآلة
456	68400	150	12150	56250	150	12150	56250	1
486.7	155730	320	46980	108750	170	34830	52500	2
438.12	219060	500	61560	157500	180	14580	48750	3
410.2	299480	730	96980	202500	230	35420	45000	4
387.8	376150	970	132400	143750	240	35420	41250	5
365.8	449875	1230	168625	281250	260	36225	37500	6
347.6	521460	1500	206460	315000	270	37835	33750	7
319.7	583460.0	1825	238460.0	345000	325	32000.0	30000	8
290.0	633710.0	2185	262460.0	371250	360	24000	26250	9
267.7	690676.7	2580	296926.67	393750	395	34466.7	22500	10
247.8	743526.7	3000	331026.67	412500	420	34100	18750	11
231.6	799026.7	3450	371526.67	427500	450	40500	15000	12
215.3	846276.7	3930	407526.67	438750	480	36000	11250	13
200.1	892386.7	4460	446136.67	446250	530	38610	7500	14
204.4	1021803.	5000	571803.33	450000	540	125666	3750	15

جدول (4-11) يبين قيم الإهلاك التراكمي، الصيانة التراكمية، وساعات التشغيل التراكمية. تم حساب

الإهلاك السنوي بطريقة مجموع عدد السنوات ومن ثم تم إيجاد الإهلاك التراكمي . ويتضح من

الجدول أن سنة الإحلال للحاصدة المركبة تكون عند السنة الرابعة عشر عند إستخدام المعادلة الأولى

(الإهلاك التراكمي = الصيانة التراكمية) أي عندما تتقارب قيم الإهلاك التراكمي (446250)

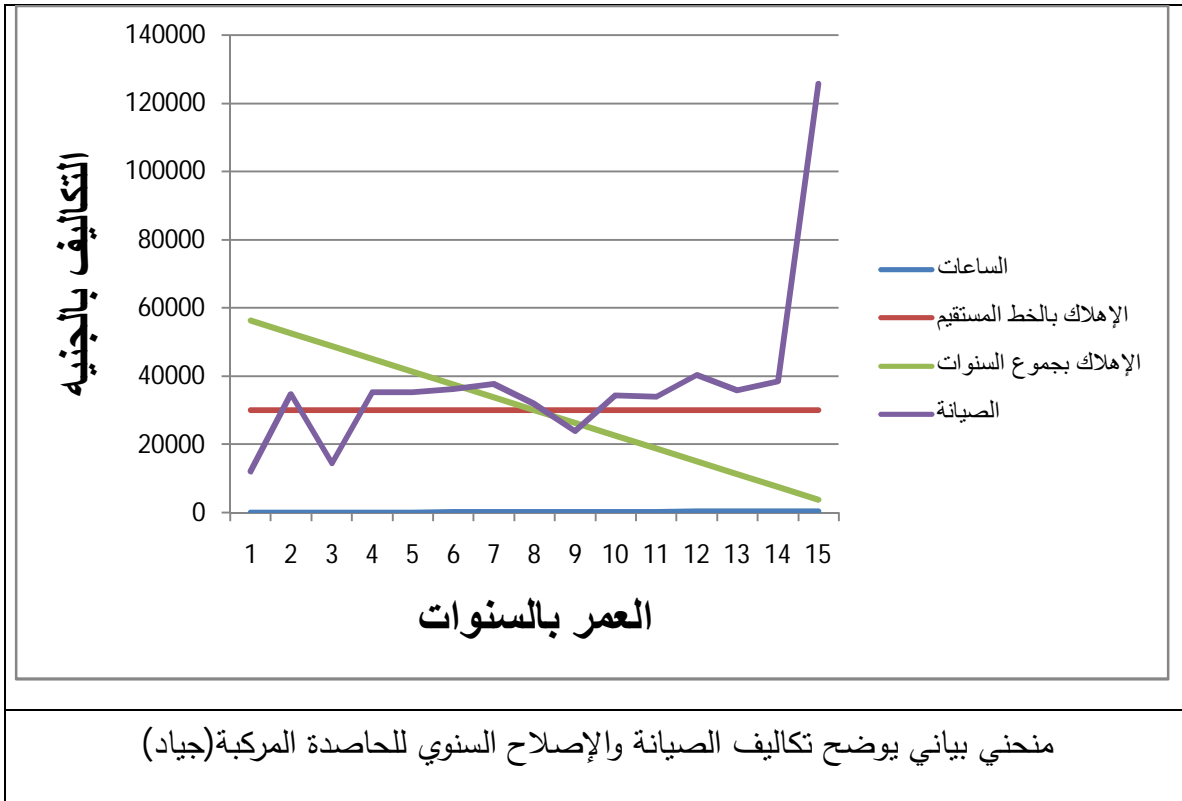
والصيانة التراكمية (446136.67) ويكون الفرق بينهما أقل من 5% (0.02%).

ويكون الإحلال للحاصدة المركبة عند نهاية السنة الرابعة عشر من عمره وذلك عند إستخدام

$$\text{المعادلة الثانية} \left(\text{الإهلاك التراكمي} + \text{الصيانة التراكمية} \right) = \frac{\text{أقل قيمة}}{\text{التراكمية التشغيل ساعات}} \text{ وذلك عند القيمة}$$

(200.1)

المنحني (4-4) يبين تكاليف الصيانة والإهلاك السنوي للحاصدة المركبة الزراعي بطريقة الخط المستقيم وطريقة مجموع السنوات , يلاحظ ان تكاليف الإهلاك للحاصدة بالخط المستقيم ذا قيم ثابتة . مع تقدم عمر المشط يلاحظ ان الإهلاك بطريقة مجموع عدد السنوات تتناقص مع الزيادة في عمر الحاصدة . كما أن تكاليف الصيانة تزيد قيمتها مع تقدم في عمر الحاصدة.



الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

Summary 1-5 الخلاصة

❖ تم في هذه الدراسة تحديد الوقت الأمثل لإحلال الجرار الزراعي (MF290) ولبعض الآلات الزراعية التي إستخدمت في الدراسة (المحراث الحفار (9 اسلحة) - المشط القرصي - الحاصدة المركبة) تم جمع البيانات من عدة مصادر متنوعة شركة جياذ للجرارت والمعدات الزراعية ومشروع سكر الجنيد.

❖ تم إستخدام ثلاثة معادلات لتحديد سنة الإحلال وإبدال للجرار وبعض الآلات الزراعية وطريقتين هما طريقة الخط المستقيم ومجموع السنوات لحساب الإهلاك السنوي للجرار و الآلات الزراعية . وتعتمد المعادلة الأولى علي أن يتساوي الإهلاك التراكمي والصيانة التراكمية أو تتقارب قيمتهما عند سنة معينة من عمر الآلة ، و الطريقة الثانية تعتمد علي قسمة مجموع الأهلاك التراكمي والصيانة التراكمية علي مجموع السنوات التراكمية ، والطريقة الثالثة فهي تعتمد علي التكاليف التراكمية للفائدة علي رأس المال المستثمر في شراء الآلات الزراعية مضافة الي الأهلاك التراكمي و الصيانة التراكمية مقسوماً على مجموع الساعات التراكمية .

- ❖ من النتائج للمعادلات الثلاث للجرار (MF290) نجد ان ليس هناك فرق كبير أو واضح للجرار في المعادلتين الثانية والثالثة وذلك عند إستخدام الطريقتين لحساب الإهلاك إلا أنه يكون مبكرا في السنة الخامسة عند إستخدام المعادلة الأولى وبطريقة الخط المستقيم فقط.
- ❖ وبمقارنة النتائج للمعادلات للمحراث الحفار نجد أن ليس هناك فرق كبير وواضح للمعادلات الثلاث للإحلال عند إستخدام طريقة مجموع عدد السنوات.
- ❖ سنة الإحلال للمشط القرصي تتغير حسب معادلة الإحلال وطريقة حساب الإهلاك وتكون عند السنة الثانية عشر ،والسنة الرابعة عشر عند إستخدام طريقة الخط المستقيم وطريقة مجموع عدد السنوات علي التوالي .
- ❖ بإستخدام المعادلة الأولى والثانية لإحلال الحاصدة المركبة وحساب الإهلاك بطريقة مجموع السنوات نجد أنه لا يوجد إختلاف في سنة الإحلال أي يكون الإحلال عند السنة الرابعة عشر من عمر الحاصدة .

2-5 التوصيات: Recommendations:

1. يوصي بتطبيق إستخدام معادلات إحلال وإبدال الجرارات والآلات الزراعية في المشاريع الزراعية مما يؤدي إلي رفع كفاءة إستخدام هذه الآلات .
2. يوصي بأن يتم تسجيل وتدوين تكاليف الصيانة و الإصلاح للجرارات والآلات الزرعية بدقة وبطريقة واضحة ليبيني عليها إتخاذ قرارات الإحلال والإبدال.
3. يلزم إجراء الصيانة الوقائية والدورية للجرارات والآلات الزراعية في مواعيدها ولستخدام قطع غيار أصلية واتباع برامج تدريبي السائقين ومشغلي الآلات الزراعية.
4. الإستمرار في تشغيل الجرارات القديمة قرار غير إقتصادي لأن تجاوز الجرار لعمره الإقتصادي (عمر الإحلال) سيؤدي الي زيادة الأعطال و التوقفات مما يؤثر علي كفاءة الجرارات .
5. يمكن تصميم برنامج حاسوبي ولستخدام طرق إضافية أخرى مستقبلاً لتحديد سنوات الإحلال والإبدال للجرارات والآلات الزراعية.

المراجع References

1. إبراهيم/ س، النور- (2012). إحلل وإبدال الجرارات الزراعية . بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف بقسم الهندسة الزراعية جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
2. أبوزيد/ س . فتح الله - (2012). أساسيات إدارة الآلات الزراعية . مكتبة بستان المعرفة - جامعة الإسكندرية - جمهورية مصر العربية .
3. ذهب / م ، حسن - (2001) . مصادر القدرة واختبار الآلات الزراعية - قسم الهندسة الزراعية كلية الزراعة جامعة الخرطوم - دار النشر و الطباعة - جامعة الخرطوم .
4. عطية/ إسماعيل ، محمد- (1987) . إقتصاديات الميكنة الزراعية – الهيئة المصرية العامة للكتاب . جمهورية مصر العربية .
5. ASAE(2003) .Terminology and definition of soil tillage and soil.Agric .Enginears year Book .
- 6 . Chenarbon, H., Minaei ,S.,Arab hosseini,A,(2011) . Replacement age of agric . Tractor(MF285) in varamin region(cosestady) .
7. Hunt,D.R.(1995).Farm power and Machinery .Iowa State University pres ,Ames,Iowa.

