| دراسة أثرية معمارية لطواحين الرياح الباقية بالأسكندرية وأدكو عصر أسرة محمد على | د/ رأفت عبد الرازق
مدرس بقسم الأثار الإسلامية
كلية الآداب –جامعة طنطا |
|---|---|

شهدت مصر فى القرن الثالث عشر الهجرى / التاسع عشر ميلادى نقلة حضارية كبيرة تؤرخ بانها بداية العصر الحديث فعندما تولى محمد باشا[١] حكم مصر سنة (١٢٢٠هـ / ١٨٠٥م) بناءا على رغبة الشعب وقيادته[٢] فما ان بدأ حكمة الا وكان قد عزم على ان يجعل من مصر دولة لها سيادة تسير على خطى التقدم والرقى الذى تشهدة دول العالم الكبرى آنذاك وبدأ فى ارساء دعائم جديدة فى شتى المجالات فلا احد ينكر الدور الهام الذى لعبة والجهود الجبارة التى بذلها لاقامة دولة حديثة متقدمة فى كافة المجالات الزراعية والصناعية وما يتعلق بها من مؤسسات ومصانع والجيش والاسطول بالاضافة الى التعليم والبعثات[٣].

وكانت النهضة الصناعية احد اهم المجالات التى شملها محمد على برعايته واهتم بها اهتماما بالغا لكونها دليل قوى على التقدم وسببا هاما من اسباب القوة الاقتصادية التى سعى الى تحقيقها بشتى الطرق ولكى لا تعتمد مصر على الاستيراد من الخارج[٤] وحرص محمد على ايضا على احداث ثورة صناعية وجعل مصر بلدا صناعيا الى جانب كونه بلدا زراعيا وقد واكب هذا التحول تطورا كبيرا فى التكنولوجيا الصناعية[٥] وكانت طواحين[٦] الرياح واحدة من اهم المنشات الصناعية التى حظيت باهتمام ورعاية محمد على وسعى إلى تطويرها وتحديثها ساعده على ذلك احتكاكه بثقافات البلاد الاوربية المتقدمة ومنشاتها الصناعية المتطورة بالاضافة الى رغبته الصادقة فى تحديث صناعة مصر من هنا نالت صناعة الطواحين حين طيب من فكرة وجهده ولذلك حديث طفرة كبيرة فى منشات الطواحين فى عهدة وخلفائه من بعده .

وقـد بدأ محمد على يتجه الى انشاء طواحين اكثر تقدما من الطواحين التى تـدار بالـدواب واقـل تكلفـة مـنها فقـام بانـشاء طواحين تعمل بطاقة الرياح[٧] وهذا يعكس مدى التقدم الذى كان على عهد محمد على وحرصا منه الى استحداث كل ما هو جديد لخدمة جيشة وشعبة .

وكانت الطواحين فى عهد محمد على وخلفائه تنقسم الى نوعين :

١- الاولـى : تقيمها الحكومة على حسابها للجيش والعامة وتعرف باسم الطواحين ميرية "

٢- الثانـية : يـشيدها الافـراد بامـوالهم الخاصة ومن ثم عرفت باسم طواحين الخاصة "[٨]

وكانت الطواحين تخضع من قبل الحكومة لاشراف دقيق ، وكان الطحانين[٩] يتعرضون الى عقوبات صارمة فى حالات المخالفة او الاهمال او الغش[١٠].

نشأة طواحين الرياح بمصر عصر اسرة محمد على :

رأى محمد على ان شعبة يعانى مشقة طحن الغلال ويتكبد مصاريف باهظة فى طحنها فى الطواحين التى تدار بالدواب ونظرا لهذه التكلفة اصدر امرة سنة (١٢٤٩هـ/١٨٣٢م) بانشا طواحين تعمل بطاقة الرياح فى مصر المحروسـة وسائر الجهات لطحن الدقيق وقد اقيمت هذه الطواحين فى اول الامـر بمـصر المحروسة والاسكندرية ومنذ ذلك التاريخ انتشرت طواحين الـرياح[١١] بمـصر ففى القاهرة شيد محمد على اعداد كبيرة بمنطقة اسطبل عنتـر والرصـد وكوم غراب (شكل -١) بمنطقة مصر القديمة فوق هضبة ترتفع عن مستوى سطح الارض بمنطقة الفسطاط[١٢] (لوحة -١).

وفـى الاسـكندرية شـيد عـدة طواحـين علـى الـساحل بمـنطقة سيدى بـشر[١٣] والـرمل[١٤] وسـان استيفانو[١٥] والمندرة[١٦] والمنتزة[١٧] (شكل -٢) وتـلال منطقة الدخلية[١٨] وشيد ايضا عدة طواحين للرياح برشيد ودمياط (شكل -٣) وادكو (شكل -٤) لتغطى احتياجات الجيش والشعب من الدقيق اللازم[١٩].

وسار خلفاء محمد على باشا على نهجه فى تطوير وتحديث طواحين الـرياح وتوسـعوا فى تشيدها بمصر المحروسة والاسكندرية ورشيد وادكو ودمياط بل إنهم قاموا بتشيد العديد منها بالوجه القبلى فقد اصدر عباس باشا الاول[٢٠] (١٢٦٥-١٢٧١ه /١٨٤٨-١٨٥٤م) امـره بأنشاء عدة طواحين هوائية تعمل بطاقة الرياح بقنا وأسنا واسوان[٢١]، وشيد محمد سعيد باشا[٢٢] (١٢٧١ -١٢٨٠هـ/ ١٨٥٤-١٨٦٧م) طاحـونة ريـاح بجـوار مسجد البوصـيرى بالاسـكندرية (١٢٧١ -١٢٧٤هـ /١٨٥٤- ١٨٥٧م)[٢٣] (شـكل -٥ ،٦) ، وشـيد ايـضا عـدة طواحـين للـرياح بقـنا وأسـنا[٢٤]ولقـد أصدر الخديوى اسماعيل [٢٥](١٢٧٩ -١٢٩٥هـ/١٨٦٢-١٨٧٩م) امرة سنة (١٢٤٩هـ / ١٨٣٢م) بابطال طواحين الرياح بالوجه القبلي ، نظرا لان مصروفاتها اكثر من ايراداتها ، كما انها لم تحقق الغرض الـذى أنـشئت مـن اجله [٢٦]، فضلا عن ان طبيعة المناخ بهذه المناطق لا تـصلح لاقامة هذا النوع من الطواحين لعدم ملاءمة ظروفها الجغرافية نظرا لقلة سرعة الرياح.

الموقع المناسب لإقامة طواحين الرياح :

من الثابت ان ظاهرة انتشار طواحين الرياح عصر اسرة محمد على جعلهم يكثرون من إنشاء هذا النوع من الطواحين فى القاهرة والأسكندرية ورشيد وأدكو ودمياط ، خاصة على المرتفعات والسواحل نظرا لملائمة الخصائص المناخـية والجغـرافية [٢٧] لتلك المناطق لإقامة ذلك النوع من الطواحين ، فـيجب دراسـة الأماكن المختارة ، واختيار أفضلها حيث يتطلب الأمر عند إنـشاء تلك الطواحين معرفة حركات الرياح والقيام بالعديد من القياسات من اجل الحصول على صورة واضحة عن إمكانات إنشاء الطواحين فى المنطقة المختارة ، ويجب معرفة الهواء وسرعاته واتجاهاته ومساراته ومعدل التغير فـى سرعته فمن المعروف ان سرعة الهواء عشوائية ومتقطعة فسرعته قد

تتغير بمقدار الضعف خلال ثوان مما يعنى أن كمية انتاج الطاحونة ستزداد أضعاف المرات[٢٨]

آلات طواحين الرياح ووحداتها المعمارية :

ينتمى طراز طواحين الرياح التى شيدت بمصر عصر أسرة محمد على الى الطراز الأفقى على نمط الطواحين البرجية [٢٩]

ولقد سميت بالبرجية لأن تكوينها يشبه البرج ، وطاحونة البرج تحوى بداخلها آلاتها من اعلى قمة الطاحونة ويتميز هذا الطراز من الطواحين بأن الجزء العلوى منها فقط هو الذى يتحرك تجاه الريح[٣٠]

١ – المبنى الاسطوانى :

يشيد على هيئة برج أسطوانى من الحجر او الاجر بداخل هذا البرج توجد الات الطاحونة بالطابق العلوى ويصعد اليه عبر سلم دائرى يدور من المبنى الاسطوانى من الداخل ، أما الجزء السفلى فيه حجر الطحن السفلى وحنايا معقودة تستغل كمخزن للغلة او حفظ الات الطاحونة .

٢ – التاج :

وتمثله القمة المخروطية التى تغطى المبنى الاسطوانى ، ويصنع من الخشب وعلى التاج من الخارج توجد مروحة الطاحونة وهذا الجزء متحرك بحيث يسهل توجيه لاتجاه الرياح [٣١]

٣ – المروحة :

تعد من أهم أجزاء الطاحونة ، فهى تتحكم بشكل كبير فى دوران الطاحونة (شكل – ٧) وانتاجها ، وهى تتكون من ثلاثة اجزاء :

أ – الوتد :

عبارة عن عامود حديدى مثبت بالطرف الأمامى من عامود الرياح والوتد هو المركز الذى يخرج منه دعامات المروحة .

ب – الدعامة :

قطعة حديدية مثبت فيها اشرعة الطاحونة .

جـ- الأشرعة (الشرفات – القلوع – الريش) :

تثبت بزاوية ميل على الدعامة ليشق الهواء بغرض زيادة سرعتها وكفاءتها ويراعـى أن تدور الاشرعة عكس اتجاه عقارب الساعة فى دورانها ، وكان الطحان يجهز الاشرعة حسب قوة الرياح واتجاهاته [٣٢]

وتقع الاشرعة على اربعة اشكال هى :

الـشراع المـزدوج ، الشراع ذو الجانب الواحد الشراع المصارع والشراع المكـشطة وكانت تغطى غالبا الاشرعة بطبقة من القماش وذلك لتفاعله مع الرياح [٣٣]

٤ – عمود الرياح :

قـائم أفقـى من الخشب مثبت بطرفه الأمامى وتد المروحة ومثبت بمنتصفه الترس الكبير ، اما طرفه الخلفى مثبت بتاج الطاحونة

٥ – الترس الكبير :

تـرس خـشبى وضـع رأسيا بمنتصف عامود الرياح به مسننات خشبية ، والترس الكبير ينقل الحركة من المروحة عن طريق عامود الرياح ومنه الى الترس الصغير الذى ينقل الحركة بدوره الى حجر الطحن العلوى

٦ – الترس الصغير :

تـرس خشبى يوضع أفقيا ، وظيفته نقل الحركة من الترس الكبير الى حجر الطحن العلوى

٧ – قطب الطاحونة :

قـائم رأسى متصل بالترس الكبير من اعلى ومن أسفل مثبت بقاعدة الحجر الحجر العلوى (شكل – ٨)

٨ – حجر الطحن العلوى :

قرص مستدير من الحجر بمنتصفه فتحة مستديرة تستغل لوضع الغلة المراد طحنها من القادوس (شكل – ٩) وتدفعها الى حجر الطحن السفلى

٩ – حجر الطحن السفلى :

قـرص مـستدير من الحجر ثابت ، قطرة غالبا اكبر من قطر حجر الطحن العلوى .

١٠ – القادوس :

وعاء خشبى على شكل شبه منحرف مرتفع الحواف ، يضيق كلما اتجهنا لأسفل ، ينتهى بمجرى مائل (شكل–١٠) اعلى فتحة حجر الطحن العلوى [٣٤]

١١ – مخر الدقيق :

مجـرى مائل ينزل من طرف حجر الطحن السفلى ، معد لنزول الدقيق منه الى بيت الدقيق .

١٢ – بيت الدقيق :

وعاء خشبى او معدنى معد لاستقبال الدقيق المطحون يقع اسفل مخر الدقيق مباشرة [٣٥]

الدراسة الوصفية لطواحين الرياح :

مـا زال متبقـيا نماذج من طواحين الرياح التى اقيمت بالأسكندرية وأدكو ، عصر اسرة محمد على وهى :

١– طاحونة المنتزه

٢– طاحونة المندرة

٣– طاحونة ادكو

وفيما يلى دراسة تلك الطواحين دراسة اثرية معمارية

١ – طاحونة المنتزه

الموقع : حدائق سراى المنتزه بالاسكندرية [٣٦]

التاريخ : ١٢٤٩ هـ / ١٨٣٢ م

المنشئ : محمد على باشا

الوصف المعمارى :

شـيدت تلـك الطاحـونة على هيئة بدن اسطوانى (شكل – ١١) من الحجر الجيـرى [٣٧] المكسو بطبقة من الملاط [٣٨] ارتفاع البدن ٦,٨٠ م ومحيطه ١٨,١٥م وسمك الجدار ١,١٥م .

يعلو هذا الجزء من الطاحونة التاج ، وهو مبنى من الخشب ارتفاعه ١,٤٠م ومحيطه ١٨ م وهذا التاج يغطيه سقف جمالونى [٣٩] من الخشب والطاحونة من اسفل محاطه برصيف حديث ارتفاعه ٠,٣٥ م عن مستوى سطح الارض

واجهة الطاحونة :

تقع بالجهة الشمالية الغربية ، فتح بالجزء العلوى منها شباك ارتفاعه ١,١٥م وعرضه ٠,٦٠ م يغلق عليه ضلفة خشبية .

ويخـرج من تاج الطاحونة احد طرفى عامود الرياح مثبت فيه وتد المروحة الـذى يخـرج منه دعامات المروحة المثبت فيها الاشرعة وهى من النوع المزدوج (لوحة – ٢)

مدخل الطاحونة :

يقـع بالجهة الجنوبية الشرقية وهو مدخل معقود بعقد نصف دائرى ارتفاعه ٢,١٠ م وعرضـه ٠,٩٠ م يـتقدمه ثلاث درجات ويغلق على فتحة الباب مـصراع خشبى من حشوات مجمعة خال من الزخارف (لوحة – ٣) ويعلو المـدخل فتحة شباك مستطيلة ارتفاعها ١,٥٠ م وعرضها ٠,٧٠ م لاضائة تاج الطاحونة ، يغلق عليها ضلفة خشبية (لوحة – ٤)

الطاحونة من الداخل :

يـــوجد على يسار الداخل حنيه مجوفة ارتفاعها ٢,٤٠ م وعرضها ٠,٧٥ م وعمقهـــا ٠,٨٠ م ، كانت مخصصة لتخزين وحفظ متعلقات الطاحونة وعلى يمـــين الداخل فيوجد سلم صاعد من الحجر الجيرى يدور مع بدن الطاحونة يـــتكون مـــن ٢٦ درجـــة [٤٠] حجـــرية (لوحة – ٥) وينتهى السلم عند تاج الطاحـــونة مـــن الـــداخل وأرضيته خشبية ، ويحتوى على الات الطاحونة (لوحة –٦ ، شكل –١٢)

الات الطاحونة :

المروحة :

ولهـــا وتد مثبت بأحد طرفى عامود الرياح ، يخرج منه ثمانية دعامات مثبت فيها اشرعة من النوع المزدوج ، طول كل شراع ٥,٧٠ م ، انظر (لوحة–٢)

عامود الرياح :

قـــائم افقـــى كبيـــر من الخشب طوله ٥,١٠ م مثبت طرفيه بتاج الطاحونة (لـــوحة –٧) وبأحـــد طرفيه وتد المروحة ومثبت بمنتصف ترس الطاحونة الكبير .

ترس الطاحونة الكبير :

عجلة خشبية كبيرة قطرها ٢,٨٥ م وضعت فى وضع رأسى مثبته بمنتصف عامـــود الـــرياح يخـــرج فيها مسننات خشبية (لوحة – ٨) وقد ثبت الترس بعامود الرياح بواسطة اربعة قوائم على شكل مربع ينفذ من منتصفه عامود الرياح .

ترس الطاحونة الصغير :

يقع اعلى الترس الكبير فى وضع افقى ينقل الحركة بدوره إلى حجر الطحن العلوى عن طريق قطب الطاحونة .

القادوس :

وعـــاء خـــشبى مثبت فى وضع مائل على فتحة حجر الطحن العلوى ، وهو علـــى شـــكل شبه منحرف طوله ١,٩٥ م وعرضه ١,٧٥ م وارتفاع جوانبه ٠,١٣ م يضيق كلما اتجهنا لأسفل وله مجرى مائل موجه على فتحة الحجر العلوى طوله ٠,٧٠ م وعرضه ٠,٣٠ م .

قطب الطاحونة :

قـــائم خشبى مربع متصل من اعلى بالترس الكبير ومن اسفل بحجر الطحن العلوى .

حجر الطحن العلوى :

قرص مستدير من حجر الجرانيت [٤١] قطره ١,٥٥م وسمكه ٠,٣٥ بمنتصفه فتحة مستديرة قطرها ٠,٤٠ معدة لنزول الغلة من القادوس اليها (لوحة – ٩) وينفذ من مركز حجر الطحن العلوى قطب الطاحونة .

حجر الطحن السفلى :

قرص مستدير من حجر الجرانيت ثابت قطره ١,٦٥ م وسمكه ٠,٣٠ م بأحد جوانبه فتحة معدة لنزول الدقيق ثبت بها مخر الدقيق .

مخر الدقيق :

مجرى خشبى مائل (لوحة – ١٠) طوله ٠,٣٠ م وعرضه ٠,١٣م

٢ – طاحونة المندرة

الموقع : منطقة المندرة بالأسكندرية

التاريخ : ١٤٢٩ هـ /١٨٣٢ م

المنشئ : محمد على باشا

الوصف المعمارى :

تقع الطاحونة على تل حجرى ويحيطها سور حديث طوله ٦٢ م وعرضه ٣٧ م لحماية الطاحونة من التعدى وهو من اعمال المجلس الاعلى للآثار والطاحونة على هيئة بدن اسطوانى (شكل –١٣) من الحجر الجيرى ارتفاعه ٥,٣٠م ومحيطه ١٨ م وسمك الجدار ١,٣٠م ويعلو البدن التاج ويبلغ ارتفاعه ٠,٨٠م يغطيه سقف جمالونى من الخشب (لوحة –١١) وقد ثبت تاج الطاحونة بالبدن عبر مجراه لسهولة دورانه مع اتجاه الرياح .

والطاحونة مشيدة على قاعدة حجرية مستديرة من مستويين محيط الاولى ١٩ م وارتفاعه ٠,٨٥ م من مستوى سطح الارض ومحيط الثانى ١٨,٨٥ وارتفاعه ٠,٧٥ م وهو يرتد للداخل بمقدار ٠,١٥ م اما بدن الطاحونة فيبلغ قطره ١٨ م وهو يرتد عن المستوى الثانى بمقدار ٠,٢٠ م للداخل .

وقد شيدت القاعدة من الحجر بأسلوب البناء بالدبش [٤٢] بينما شيد البدن الاسطوانى باسلوب الحجر النحيت [٤٣] ويلاحظ وجود عروق خشبية بين المدماك[٤٤] الحجرية وذلك بغرض تدعيم الجدران من ناحية وزيادة قوة تحمله ضد الاهتزازات الناتجة عن عملية الطحن من ناحية اخرى (لوحة – ١٢)

واجهة الطاحونة :

تقع بالجهة الشمالية الغربية فتح بها شباك مستطيل ارتفاعه ٠,٥٥ م وعرضه ٠,٢٥ يعلو هذا الشباك فتحه اخرى مربعه ارتفاعها ٠,٥٥ م وعرضها ٠,٥٠

بالجهـــة الجنوبـــية للطاحـــونة تـــوجد فتحة شباك مربعة ارتفاعه ٠,٦٠ م وعرضها ٠,٥٥م يغلق عليها ضلفه خشبية يقابلها بالجهة الشمالية فتحة شباك مماثلـــة ، ويوجد بتاج الطاحونة فتحتان متقابلتان مستديرتان كان يثبت فيهما عامود الرياح الخاص بالطاحونة .

مدخل الطاحونة :

يقع بالجهة الجنوبية الشرقية ، وهو مدخل معقود بعقد نصف دائرى ارتفاعه ٢,٨٠ م وعرضه ١,٢٠ يغلق عليه مصراع خشبى خال من الزخارف ويتقدم فتحة المدخل سبع درجات من الحجر الجيرى (لوحة – ١٣)

الطاحونة من الداخل :

على يمين الداخل يوجد سلم صاعد من الحجر الجيرى يتكون من ٣٩ درجة يـــدور مع بدن الطاحونة الاسطوانى (لوحة – ٤٤) ارتفاع كل منها ٠,١٥ م واتساعها ٠,٧٠ م وينتهى درج السلم الى تاج الطاحونة

الات الطاحونة :

فقد جميع آلات الطاحونة ولم يتبق منها سوى القوائم الخشبية الحاملة لحجر الطحـــن العلوى (لوحة – ١٥) وقد نزع هذا الحجر من مكانه ووضع على يـــسار مـــدخل الطاحونة من الداخل وهو من حجر الجرانيت قطره ١,٦٠ م وسمكه ٠,٣٠ م بمنتصفه فتحة مستديرة قطرها ٠,٤٠ م (لوحة – ١٦) معدة لنزول الغلة من القادوس اليها .

٣ – طاحونة ادكو

الموقع : تقع هذه الطاحونة بادكو [٤٥]

التاريخ : النصف الثانى من القرن ١٣ هـ / ١٩ م

المنشئ : عصر اسرة محمد على

الوصف المعمارى :

شيدت تلك الطاحونة على هيئة بدن اسطوانى (شكل – ١٤) من الآجر [٤٦] ارتفاعه ٦,١٠م ومحيطه ٢٠ م ، وقد شيد البدن على قاعدة من الأجر ارتفاعها ٢,٨٥م ، والارتفاع الكلى لمبنى الطاحونة ٨,٩٥م وقد فقد تاج الطاحونة ولم يتبقى منه شئ .

واجهة الطاحونة :

تقع بالجهة الشمالية الغربية وقد فتح بها عدة فتحات غير منتظمة للاضائة والتهوية ، ففى الجهة الجنوبية توجد فتحة مزغلية الشكل من الخارج ارتفاعها ٠,٥٠ م وعرضها ٠,٢٠ ، يعلوها فتحان متماثلتان ارتفاعهما ٠,٤٥ م وعرضها ٠,٢٠ م للإضائة والتهوية .

ويلاحظ وجود ميد خشبية بين المداميك لتدعيم جدران الطاحونة وزيادة قوة تحملها نتيجة الاهتزازات الناتجة من عملية الطحن (لوحة – ١٧)

مدخل الطاحونة :

يقع بالجهة الشمالية الشرقية وهو مدخل معقود بعقد نصف دائرى ارتفاعه ٢,٧٠ م وعرضه ٢,٣٠ م يغلق عليه مصراع خشبى ويتقدم فتحة المدخل ٢٠ درجة سلم من الاجر وعلى جانبى فتحة المدخل دعامتين مدمجتين فى الجدار عرضهما ٠,٢٥ م وتبرز عن سمت الجدار بمقدار ٠,١٢ م ويعلو

فـــتحة المـــدخل فـــتحة شباك مستطيلة ارتفاعها ١,٤٠ م وعرضها ١,١٥ م وعمقها ٠,٨٥ م (لوحة – ١٨) لإضاءة تاج الطاحونة .

الطاحونة من الداخل :

الطاحـــونة مـــن الداخل بحالة متهالكة تماما على يسار الداخل حنية مجوفة معقودة بعقد نصف دائرى ارتفاعها ٢,١٠ م وعرضها ١,٥ م وعمقها ٠,٨٥ م كانت مخصصة لحفظ متعلقات الطاحونة (لوحة – ١٩) وعلى اليمين توجد فـــتحة مماثلة يعلوها سلم صاعد يتكون من ٢٣ درجة سلم من الأجر تؤدى الـــى تـــاج الطاحونة (لوحة – ٢٠) وقد كسيت جدران الطاحونة من الداخل بطبقة من الملاط

آلات الطاحونة :

فقـــدت جميع الات الطاحونة ولم يتبقى منها سوى عمود الرياح ويبلغ طوله ٥,٧٥ م وقـــد ثبت طرفيه على جدار الطاحونة والترس الكبير الخشبى وهو مثـــبت بمنتـــصف عامود الرياح (لوحة – ٢) ويبلغ قطره ٢,٨٠ م والاطار الخارجـــى للتـــرس يوجد به مسامير صموله [٤٧] لتثبيت مسننات الترس بها وعثـــر فـــى ارضـــية الطاحونة على جزء من حجر الطحن وهو من حجر الجرانيت (لوحة – ٢٢) وهو فى حالة متهالكة بمنتصفه فتحة مستديرة معدة لنزول الغلة من القادوس اليها .

الخاتمـــة

افردت دراسة طواحين الرياح الباقية عصر اسرة محمد على النتائج الآتية :

- اظهرت الدراسة مدى التقدم والازدهار عصر محمد على وانعكاسه على منـــشآته ومنها طواحين الرياح فأكثر من انشائها من منطلق خدمة جيشه وشعبه من مشقة استخدام طواحين الدواب
- ابـــرزت الدراسة مدى اهمية طواحين الرياح والتى كانت موضع اهتمام محمد على وخلفائه
- بينت الدراسة ان الطواحين التى انشئت عصر محمد على وخلفائه تنقسم الـــى نوعـــين : طواحـــين ميرية تتبع الحكومة ، وطواحين خاصة ملك اصحابها وكلا النوعين يخضع لاشراف الحكومة .
- أمكن التعرف من خلال الدراسة على التكوين المعمارى للطواحين الرياح والاتها وتقنية عملها وانسب الاماكن لاقامتها .
- تبـــين من خلال الدراسة ان طواحين الرياح الباقية والمندثرة تركزت فى مـــناطق الـــساحل وقمـــم المـــرتفعات نظرا لملائمة الطبيعة الجغرافية والمناخية لاقامة هذا النوع من الطواحين فيها .
- اثبتت الدراسة العلمية ان مناطق الوجه القبلى لا تصلح لاقامة هذا النوع من الطواحين وذلك لعدم ملائمة ظروفها الجغرافية والمناخية وذلك لقلة سرعة الرياح فيها ، لذلك بادر الخديوى اسماعيل باغلاق طواحين الرياح بالوجه القبلى .
- وضـــح مـــن خلال الدراسة ان طواحين الرياح التى انشئت عصر اسرة محمـــد علـــى الباقـــى منها والمندثر ينتمى الى الطراز الافقى على نمط الطواحين البرجية .

- شـــيدت طواحين الرياح من الحجر والاجر ويفصل بين المداميك عروق خشبية بغرض تقوية الجدران وزيادة قوة تحملها ضد الاهتزازات الناتجة من عملية الطحن .
- تميزت الجهة الشمالية الغربية بوجود المروحة وعامود الرياح بها وذلك للاستفادة من قوة هبوب الرياح وسرعته التى تنقل بدورها من الاشرعة الى المروحة التى يراعى ان تدور عكس عقارب الساعة

الهـــوامش :

(١) شـــفيق غـــربال : محمـــد علـــى الكبيـــر ، دار الهـــلال ، القاهـــرة ، ١٩٨٦ ، ص ٢٨

(٢) عـــبد الحمـــيد البطـــريق : عـــصر محمـــد علـــى ونهضة مصر فى القـــرن التاســـع عـــشر ، الهيـــئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٩ ، ص ص ٧ – ٩ .

جمـــال بدوى : محمد على وأولاده ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٩ ، ص ص ٣٠ – ٣٣

(٣) عمـــر طوسون : البعثات العلمية فى عهد محمد على ثم عباس الأول وسعيد ، الاسكندرية ١٩٣٤ ، ص ص ١٠ – ٣٤ .

- عمر طوسون : الضائع والمدارس الحربية فى عهد محمد على باشا ، مطبعة العدل ، القاهرة ، ١٩٣٧ ، ص ص ٣١ – ٣٧ .
- عـــبد الـــرحمن الرافعى : عصر محمد على ، الهيئة العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٢ ، ص ص ٥٠٣ – ٥١٤ .

(٤) على الجريتلى : تاريخ الصناعة فى مصر فى النصف الاول من القرن التاسع عشر دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٥٢ ، ص ص ١٤ – ١٧

- امـــين مصطفى عفيفى ، تاريخ مصر الاقتصادى والمالى فى العصر الحديث ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ص ٢٣٥ .
- صـــلاح أحمد هريدى : الحرف والصناعات فى عهد محمد على ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨٥ ، ص ص ٩٠ – ٩٢
- H. Dodwll : The Founder of Modern Egypt , study of Mohamed Ali, London , 1931, PP. 237 - 238

(٥) شـــارلس مـــرى : صـــفحة من تاريخ محمد على مؤسس مصر الحديثة ، ترجمة سليم حسن وطه السباعى ، القاهرة ، ١٩١٨ ، ص ص ٥٢ – ٥٥

- نـــوال قاســـم : تطور الصناعة المصرية منذ محمد على حتى عهد عبدالناصر ، القاهرة ، ١٩٨٧ ، ص ص ٣٣ – ٣٦
- Weygand : General History Miltare de Mohamed Ali et see fils, London, 1936, vol. PP. 201 - 206

(٦) الطاحونة : وهى وحدة معمارية تقوم بطحن الحبوب بقصد جعلها دقيق ومـــن انـــواعها : طواحين الدواب ، طواحين المياه ، طواحين الرياح طواحين البخار .

- د. حـــسين ســـعيد : الموسوعة الثقافية ، مطابع دار الشعب ، القاهرة ١٩٧٢ ، ص ٦٣٢ .
- د. عاصم محمد رزق : معجم مصطلحات العمارة والفنون الاسلامية ، مكتبة مدبولى القاهرة ٢٠٠٠ ، ص ١٧٨
- د. خالـــد محمـــد عـــزب : تراث العمارة الاسلامية ، دار المعارف ، القاهرة ، ٢٠٠٣ ، ص ص ٥٥ – ٥٦

(٧) أحمـــد احمد الحتة : تاريخ مصر الاقتصادى فى القرن التاسع عشر ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٨ ، ص ص ١٨٩ – ١٩٣

- د. محمـــد حـــسام الـــدين اســـماعيل : مدينة القاهرة من ولاية محمد علـــى الـــى اســـماعيل (١٨٠٥ – ١٨٧٩ م) ، دار الافـــاق العربية ، القاهرة ، ١٩٩٩ ، ص ١٠١
- أمنـــيه خيـــرى الـــشرقاوى : الاســـكندرية فـــى عـــصر محمد على وخلفائـــه مـــن عـــام (١٨٠٥ م الـــى ١٨٧٩) منـــشأة المعـــارف ، الاسكندرية ، ٢٠٢ ، ص ٩٥ .
- د. محمـــد على عبد الحفيظ : المصطلحات المعمارية فى وثائق عصر محمد على وخلفائه ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، ٢٠٠٥ ، ص ١٢٨.

(٨) دفتر ديوان خديوى ٢ ، وثيقة رقم / ٢٢٣ بتاريخ ٧ جمادى الأول ١٢٣٤ هـ / ١٨٢٨ م

- حسن عبد الوهاب : طواحين الهواء ، مجلة العمارة ، مج ٣ ، عدد (٤٣) سنة ١٩٤١ ، ص ٧٠

(٩) الطحان : بتشديد الطاء والحاء وفتحها : صانع الطحين وبائعه والقائم عليه والطحانه حرفه الطحان ، وكان يطلق على الطحانين ايضا كلمة الدقاقين

- د. خليل الجر : المعجم العربى الحديث ، باريس ، ١٩٧٣ ، ص ٧٨٢
- د. السيد طه ابو سديره : الحرف والصناعات فى مصر الاسلامية منذ الفتح العربى حتى نهاية العصر الفاطمى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ٣١١

(١٠) دفتر خديوى تركى ٧٤٦ ، وثيقة رقم ٤١٤ بتاريخ ٧ صفر ١٢٤٦ هـ/ ١٨٣٠م

(١١) د. م محمود محمد فتحى الالفى : العمارة الاسلامية فى مصر خلال القرن التاسع عشر اسرة محمد على بالقاهرة (١٨٠٥ – ١٨٩٩م) مخطوط رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة ، كلية الهندسة ، ١٩٨٥ ، ص ص ٥٤٩ ، ٥٥٠ .

- د. خالد عزب : المرجع السابق ، ص ٥٥

(١٢) د عبد الرحمن زكى : الفسطاط و ضاحيتاها العسكر والقطائع ، المكتبة الثقافية ، عدد (١٥٨) الدار المصرية للتأليف والترجمة ، القاهرة ، ١٩٦٦ ، ص ٣

- د. حسن رجب : النهضة السياحية ومستقبلها ، الدار القومية للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٦٦ ، ص ص ١٣٦ ، ١٣٨
- د. محمد على عبد الحفيظ : المرجع السابق ، ص ١٢٨ .

- Wladyslow B. Kubiak : Al Fustat, The American Univ. in Cairo press, Egypt, 1987, P. 172

(١٣) سيدى بشر : كانت قديما تحمل اسم رمل ابو قير اما سيدى بشر نسبة للمسجد المعروف باسم مسجد سيدى بشرا حد اولياء الله الصالحين المشهورين بهذه المنطقة

- ايمان محمود رمزى : القطور العمرانى فى شرق الاسكندرية واثره على الاراضى الزراعية مخطط رسالة ، ماجستير ، جامعة الاسكندرية ، كلية الاداب ، قسم جغرافيا ، ١٩٩٦ ، ص ص ٨ - ٩

(١٤) الرمل : تقع هذه المنطقة شرق مدينة الاسكندرية

د . محمد رمزى : القاموس الجغرافى للبلاد المصرية من عهد القدماء المصريين حتى عام ١٩٤٥ ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٤ ، ق٢ ، جـ ٢٢ ص ص ٣٢٢ ، ٣٢٣

(١٥) سان استيفانو : من المناطق الحديثة بالاسكندرية تقع شرق المدينة ، وترجع هذه التسمية نسبة الى الكنيسة الموجودة بها والتى اطلق عليها كنيسة القديس استيفانو .

- Radames Lackany : Quelques Notes des Toponymie Alexandrine Deuxieme Edition, Alexandrie, 1976 , P. 41 .

(١٦) المندرة : كانت قديما قائمة على اطلال قرية تسمى ابو صير الصغرى واصلها من توابع ابو قير وتقع المندرة شرق مدينة الاسكندرية

- د. محمد رمزى : المرجع السابق : ق٢ ، جـ٢ ، ص ٣١٩

(١٧) المنتزه : تعنى بالعربية مكان التريض والتنزه ، ويقع هذا الحى بشرق مدينة الاسكندرية ، واطلق هذا الاسم على هذا الحى الخديوى عباس حلمى الثانى (١٣١٠ - ١٣٣٣ هـ / ١٨٩٢ - ١٩١٤ م) بعدما قام بتعمير هذه المنطقة وبناء قصر المنتزه

- ميشيل سليم : الاسكندرية ، مكتبة المحبة ، القاهرة ، ١٩٩٢ ، ص ٢٧
- Michael Haa g : Alexandria, The American Univ. in Cairo press , Egypt , 1987 , P.78

(١٨) الدخـيلة : تقـع هـذه المنطقة غرب الاسكندرية ، وقد عرفت هذه المنطقة منذ عام ١٢١٩ هـ / ١٨٧٤ م .

- د . محمد رمزى : المرجع السابق ، ق٢ ، جـ٢ ، ص ٣٢٢

(١٩) دفتـر معـية تركى ٢٨ ، وثيقة رقم ١٣٦ بتاريخ ٢٩ جمادى الأول ١٢٥٠م

(٢٠) عـباس باشا الأول : وهو ابن طوسون بن محمد على ، كانت نشاته عـسكرية تولـى عدة مناصب عسكرية فى عهد جده قبل ان يتولى مقاليد الحكم

- اسـماعيل سـرهنك : حقائـق الاخبار عن دول البحار ، دار الكتب المصرية ، القاهرة ، ١٣١٤ هـ - ١٣١٦ هـ ، جـ٢ ، ص٢٦٤
- عبد الرحمن الرافعى : عصر اسماعيل ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٢ ، جـ١ ، ص ص ١٢ - ١٧

(٢١) د. محمد على عبد الحفيظ : المرجع السابق ، ص ٢٨

(٢٢) محمـد سعيد باشا : هو ابن محمد على باشا ، تلقى تعليمه فى فرنسا خاصـة العلـوم البحـرية والعسكرية ، وتولى العديد من المناصب الرفيعة قبل حكمه للبلاد .

- ناصـر الانصارى : موسوعة حكام مصر من الفراعنة الى اليوم ، دار الشرق ، القاهرة ، ١٩٩٤ ، ص ١٢٣
- احمـد سعيد عثمان : التطور المعمارى والعمرانى بالقاهرة من عهد محمـد على الى عهد اسماعيل ، مخطوط رسالة ماجستير ، جامعة القاهرة ، كلية الاثار ، ١٩٩٩ ، ص ص ١٩٦ - ١٩٧ .
- Edwin D., Egypt under its Khedives , London , 1897 PP. 50 - 53

(٢٣) ترجمة الامام البوصيرى : هو الامام شرف الدين ابو عبد الله محمد بن سعيد بن حماد بن محسن بن عبد الله بن هلال الضهاجى ولد فى دلاص ببنـــى سويف سنة ٦٠٨ هـــ/١٢١٣م وتوفى عام ٦٩٦ هـــ/ ١٢٩٩م ودفن بالاسكندرية

- **عنى محمد سعيد باشا** بتجديد مسجد البوصيرى وشيد بجانبه طاحونة ريـــاح ، ويقـــع هذا المسجد بمنطقة الانفوشى بالقرب من جامع ابى العباس المرسى .
- محكمـــة الاسكندرية الشرعية سجل ٢٣ ، بتاريخ ١٩ رجب ١٢٧٧ هـــ/ ١٨٦٠ ، ص ص ٣ ، ١٨
- على باشا مبارك : الخطط التوفيقية الجديدة لمصر ، القاهرة ومدنها القديمـــة والشهيرة ، الطبعة الثانية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٧ ، جـــ٧ ، ص ١٩١ .
- عـــبد العـــال الحمامصى : البوصيرى المادح العظم للرسول ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٨ ، ص ٣٠
- أمنيه خيرى الشرقاوى : المرجع السابق ، ص ٥٤
- حوليات المشروعات البحثية : روائع الخط العربى بجامع البوصيرى ، مكتبة الاسكندرية ٢٠٠٥ ، ص ص ١٠ – ١٥

(٢٤) دفتـــر معـــية تركى ١٨٨٦ ، وثيقة رقم / ٧ بتاريخ ٢٣ ذى القعدة ١٢٧٣ هـــ / ١٨٥٦ م

(٢٥) الخديوى اسماعيل : هو ابن ابراهيم باشا بن محمد على ، نهج سياسة جـــده بالـــنهوض بالبلاد فى شتى المجالات وتعد فترة حكمه الامتداد الحقيقى لنهضة جده محمد على باشا .

- عبد الرحمن الرافعى : المرجع السابق ، جـ١ ، ص ص ٧٤ – ٧٦
- الـياس الأيوبـى : تاريخ مصر فى عهد اسماعيل باشا من (١٨٦٣ – ١٨٧٩م) مكتبة مدبولى ، القاهرة ، ١٩٩٠ ، ص ص ٨ – ١٧
- حـسين كفافى : الخيدوى اسماعيل ومعشوقته مصر ، الهيئة المصرية العامة للكتاب القاهرة ، ١٩٩٧ ، ص ص ١٩٥ – ١٩٧ .

(٢٦) دفتـر معيه تركى ١٧ ، وثيقة رقم / ٧٩٩ بتاريخ ٢٩ ربيع الأول ١٢٩٠ هـ/ ١٨٧٣م

(٢٧) د. حسن رجب : المرجع السابق ، ص ١٣٦

- د. مـسعود يوسف عياشى : تكنولوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، عدد (٣٨) للكويت ، ١٩٨١ ، ص٥٦
- د. ماهـر جابـر محمـد : تطور الهندسة والتكنولوجيا من العصر الحجـرى الـى عصر المعلومات ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ٢٠٠٦ ، ص ص ١٢٦ – ١٢٧

(٢٨) د. سعود يوسف عياشى : المرجع السابق ، ص ص ٤٧ – ٤٩

- د. عـبد القـادر عبد العزيز على : الطقس والمناخ والمتيورلوجيا – دراسـة فى الجغرافية والمناخ ، مكتبة تركى ، طنطا ، ١٩٨٢ ، ص ص ١٣٥ – ١٤٥ .
- د. م يحيى وزيرى : العمارة الاسلامية والبيئة ، سلسلة عالم المعرفة ، عدد (٣٠٤) الكويت ، ٢٠٠٤ ، ص ٩٠ .

(٢٩) د. فوزى يوسف رفاعى : اساسيات صناعة الطحن ، مطبعة العلوم ، القاهرة ، ١٩٦٥ ، ص ٢٠١ .

- Richard Hills : Power from wind , A History of wind mills Technology, Combridge Univ., London, 1994, PP. 47 – 50 .

(30) Richard Hills : Ibid, P 51 .

(٣١) د. م محمود محمد فتحى الالفى : مخطط الرسالة السابق ، ص ٥٥٠

- John Vince : wind mills and how they work , London, 1996, PP. 12 -13

(32) Johm Vince : I bid , P 13

(٣٣) د. فوزى يوسف رفاعى : المرجع السابق ، ص ٢٠١

(٣٤) د. فوزى يوسف رفاعى : نفسه ، ٢٠١ ، ٢٠٢ .

(٣٥) د. فوزى يوسف رفاعى: نفسه ، ٢٠٢ .

(٣٦) قصر المنتزه احد قصور الاسرة العلوية بمدينة الاسكندرية ، شيده الخديوى عباس حلمى الثانى (١٣١٠ – ١٣٣٣ هـ/ ١٨٩٢ – ١٩١٤ م) ويحيط بالقصر حدائق جميلة وتبلغ المساحة الكلية للقصور والحدائق ٣٧ فدان محاطة بسور يلتف حوله من كل النواحى .

- ميشيل سليم : المرجع السابق ، ص ٢٧
- Mahmoud El-Gohary : Royal palaces in Egypt from Mohamed Ali to Farouk, The American Univ. in Cairo, Egypt , 1987 , P. 78 .

(٣٧) الحجر الجيرى : يتكون الحجر الجيرى كأبرز أنواع الصخور الرسوبية استخداما فى البناء من كربونات الكالسيوم ، وهو فى العادة ابيض اللون به بعض شوائب تضفى عليه الوانا أخرى

- د. توفيق احمد عبد الجواد : معجم العمارة وانشاء المبانى ، القاهرة ، ١٩٨٧ ، ص ١٢٥
- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٧٣

(٣٨) الملاط : مزيج من الجير والرمل ومسحوق الطوب الاحمر ورماد الافران ، يستخدم لتثبيت مداميك الابنية الاثرية وتغطية جدرانها .

د. عاصم محمد رزق : المردع السابق ، ص ٣٠٦

(٣٩) جملون :كلمة سريانية تعنى الجمل وزيد عليها الواو والنون علامة التصغير فى اللغة السريانية ، وقد استعيرت الكلمة ليعبر بها عن السقف المحدب او المسنم لأنه يشبه سنام الجمل ، وقد لجأ المعماريون لهذا النوع

من الاسقف لتغطية عمائرهم خاصة فى البلاد الممطرة او الساحلية .

- د. توفيق احمد عبد الجواد : المرجع السابق ، ص ١١٤
- د. محمد امين ، د . ليلى ابراهيم : المصطلحات المعمارية فى الوثائق المملوكية ، دار النشر بالجامعة الأمريكية بالقاهرة ، ١٩٩٠ ، ص ١٣٧ .
- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٦٨ ، د. محمد على عبد الحفيظ : المرجع السابق ، ص ٦٢

(٤٠) الدرج : أصل الدرجة والجمع درج ومنه درج البناء لأنها مراتب بعضها فوق بعض

- د. محمد عبد الستار عثمان : الاعلان بأحكام البنيان لابن الرامى – دراسة اثرية معمارية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٨ ، ص ١٦٣

(٤١) حجر الجرانيت او حجر الصوان : نوع من الحجارة شديد الصلابة ذو الوان مختلفة تتخذ منه العمد والساطين والاعتاب .. وغيرها واهم انواع الحجر الصوان الغرابى والصوان القطقاطى

- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٧٥

(٤٢) الدبش : حجر جيرى ابيض لين ، يستخدم فى البناء والتبليط وعمل السلالم وغيرها وهو عبارة عن قطع صغيرة من الاحجار غير مهذبه ولا مصقولة

- د. محمد امين ود. ليلى ابراهيم : المرجع السابق ، ص ٣٣
- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٧٨ ،
- د. محمد على عبد الحفيظ : المرجع السابق ، ص ص ٦٧ ، ٦٨

(٤٣) الحجر النحيت : هو نوع الحجر الجيرى المهذب : المنحوت المتوسط الحجم ، ثم استخدامه فى بناء الكثير من العمائر الاسلامية .

- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٧٦ ،
- د. محمد على الحفيظ : المرجع السابق ، ص ٦٩

(٤٤) المدماك : صف من الحجارة او الأحر او اللبن يوضع افقيا " أديه " او رأسيا " شناوى "

- د. توفيق احمد عبد الجواد : المرجع السابق ، ص ص ٣٠٦ ، ٣٠٧
- د. عاصم محمد رزق : المرجع السابق ، ص ٢٧٤

(٤٥) أدكـــو : اسمها الاصلى اتكو ، وهى قرية كبيرة من مديرية البحيرة بقـــسم دمـــنهور وتارة تكون تابعة لمحافظة الاسكندرية وتارة اخرى محافظة رشيد وقد الحقت برشيد لقربها منها منذ عام ١٨٩٦م

- على باشا مبارك : المرجع السابق ، جـــ٧ ، ص ١٦٢
- د. محمد رمزى : المرجع السابق ، ق٢ ، جـــ٢ ، ص ٢٩٨

-Harold Fullard : New world Atlas , London , 1978 , P 86 .

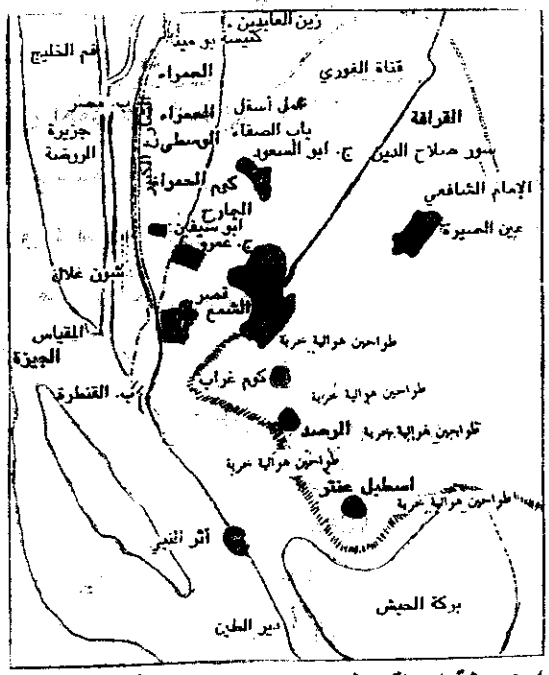
(٤٦) الآجـــر : لفـــظ فارسى معرب معناه اللبن اذا طبخ لكى يستخدم فى البـــناء ومنه الأجر الحرارى والمثقوب والمجوف والمزجج والمستدير والمقلوب والمملوء والمهذب .

- د. محمد عبد الستار عثمان : المرجع السابق ، ص ١٣٥
- حلمـــى عزيـــز وآخـــرون : قامـــوس المصطلحات الاثرية والفنية ، الشركات العالمية للنشر ، القاهرة ، ١٩٩٢ ، ص ١٤
- د. م يحيى وزيرى : المرجع السابق ، ص ص ١٠٦ ، ١٠٧

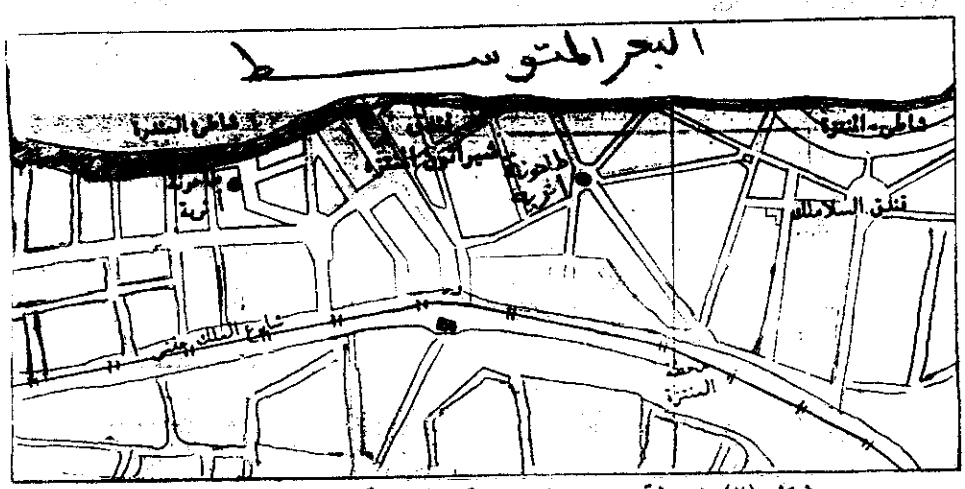
(٤٧) مـــسامير صـــمولة او مسامير قلاووظ : توضع فى وضع افقى او رأســـى لها رأس مبطط من اعلى ، ويحكمها من اسفل صمولة ربط ، وهـــى بأسنان قياسية حسب الغرض من التثبيت وموضع الربط ومدى الاحكام المطلوب

- د. توفيق أحمد عبد الجواد : المرجع السابق ، ص ٣١٨

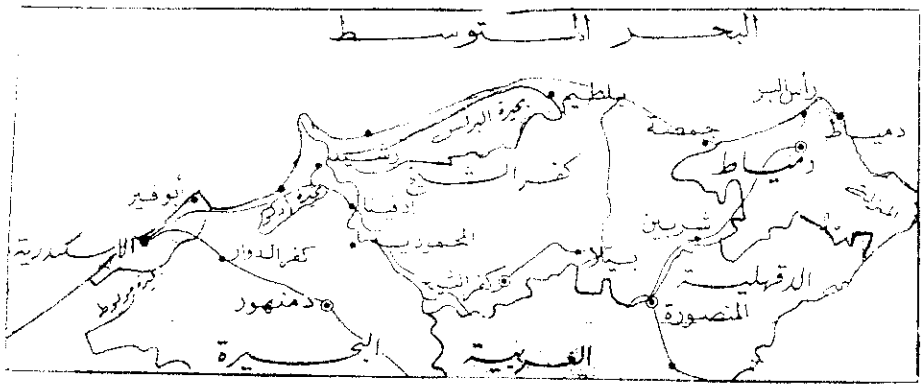
أولا : الاشكال



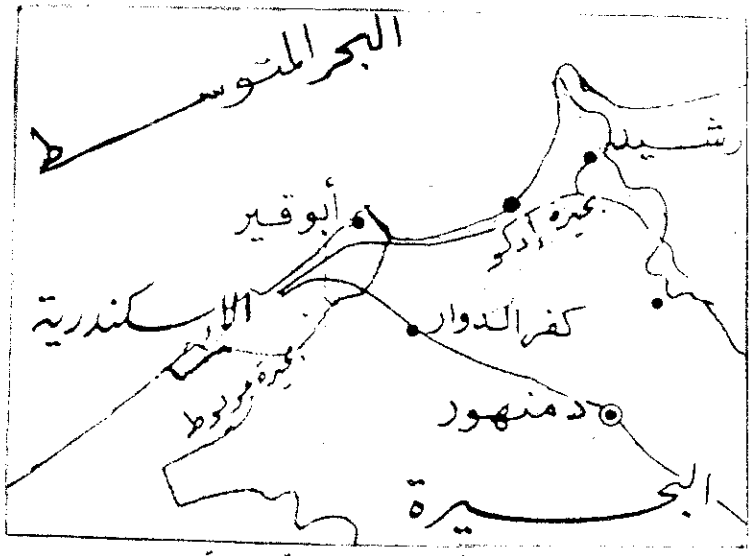
شكل (١) خريطة لمواقع طواحين الرياح بمنطقة مرتفعات الفسطاط



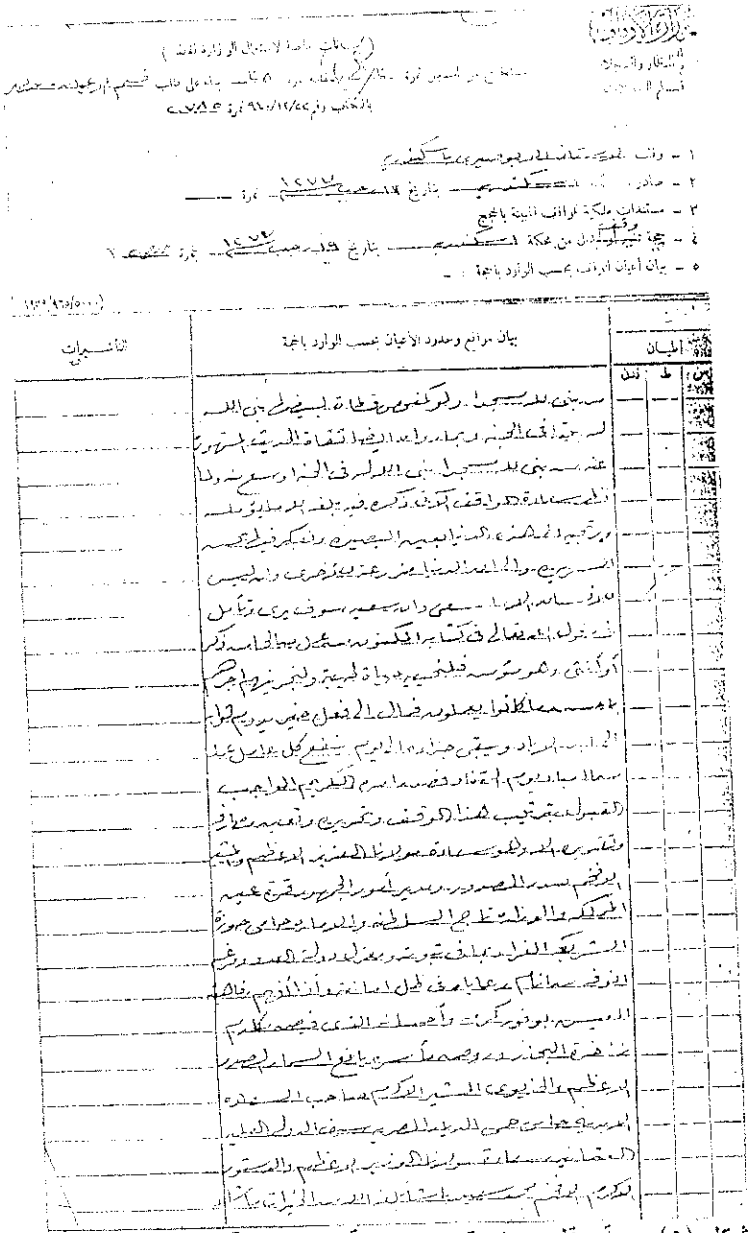
شكل (٢) خريطة محدد عليها موقع طاحونة المندرة والمنتزه



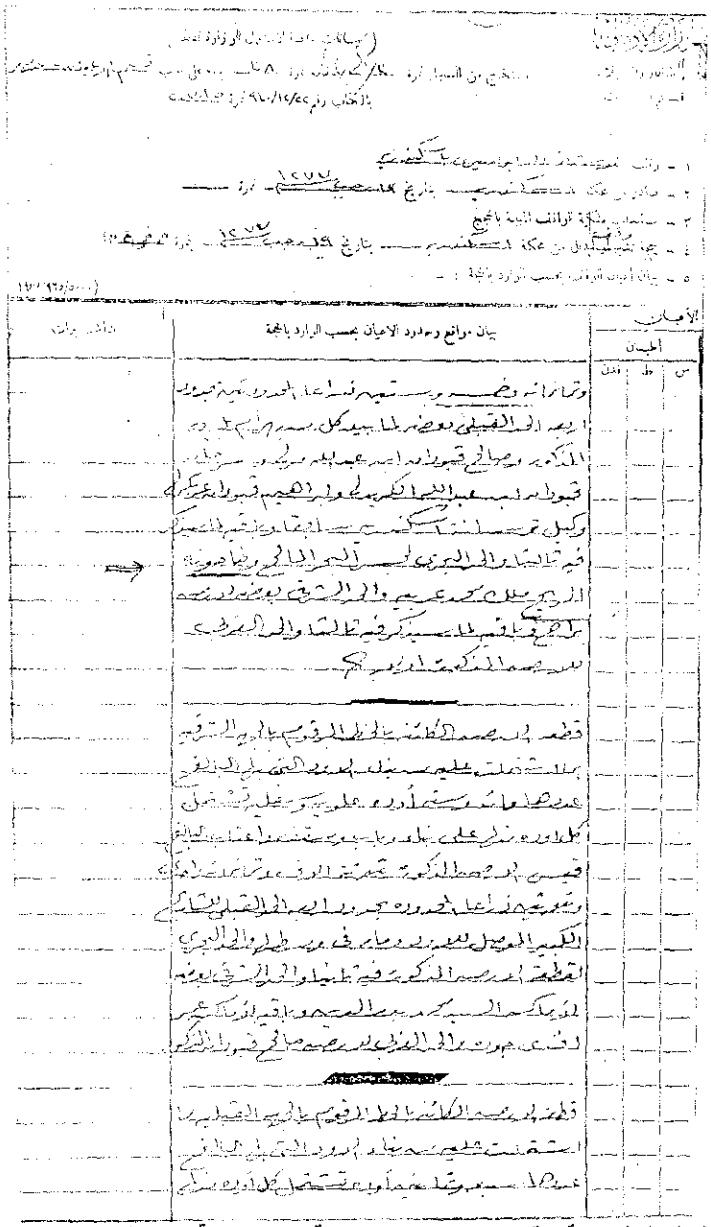
شكل (٣) خريطة توضح مواقع طواحين الرياح بالساحل الشمالى



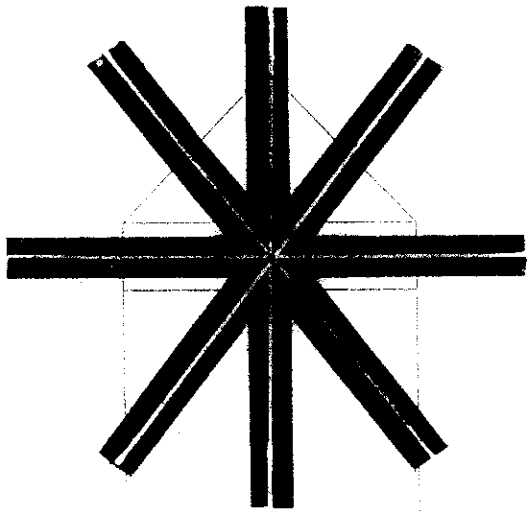
شكل (٤) خريطة محدد عليها موقع مدينة ادكو



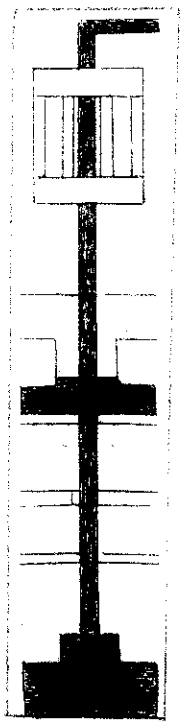
شكل (٥) حجة وقف صادرة من محكمة الاسكندرية بتاريخ ١٩ رجب ١٢٧٧ هـ بشأن تجديد مسجد الامام البوصيرى



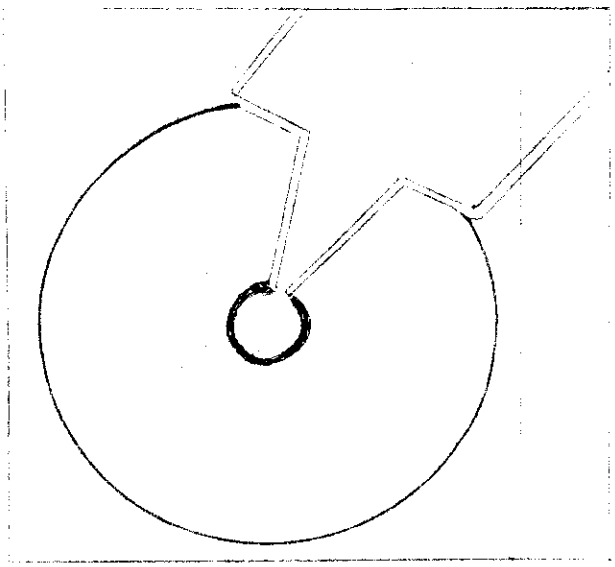
شكل (٦) حجة وقف صادرة من محكمة الاسكندرية بتاريخ ١٩ رجب ١٢٧٧ هـ بشأن اقامة طاحونة رياح بمسجد البوصيرى



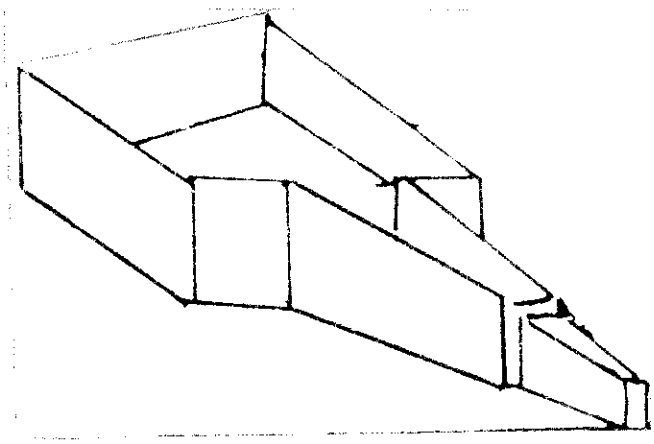
شكل (٧) يوضح طاحونة البرج والمروحة ذات الاشرعة المزدوجة



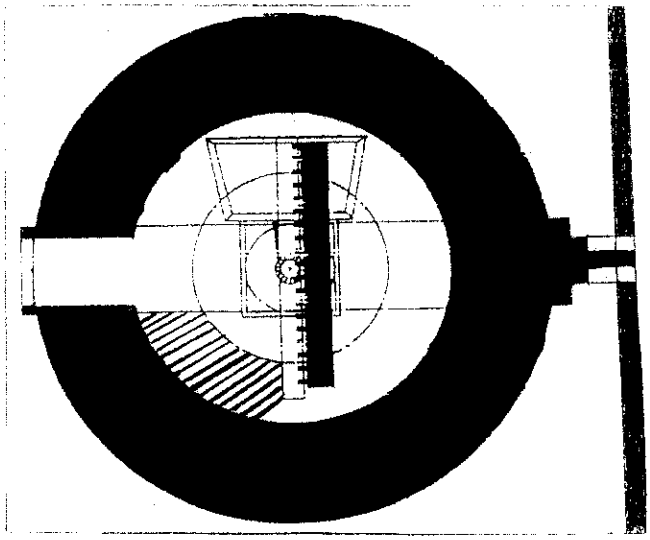
شكل (٨) قطب الطاحونة



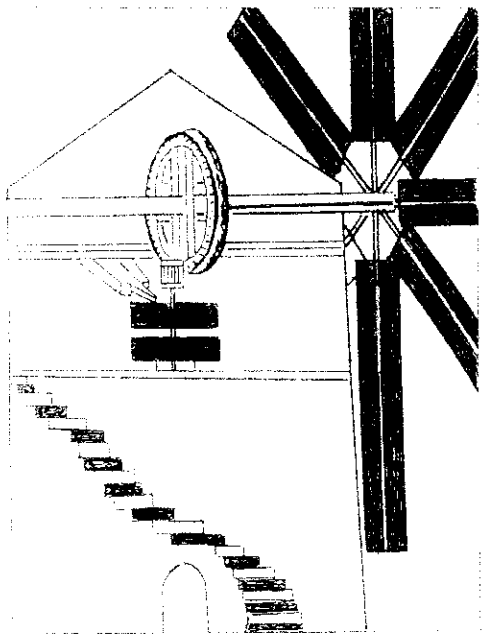
شكل (٩) شكل يوضح القادوس وحجر الطاحونة العلوى



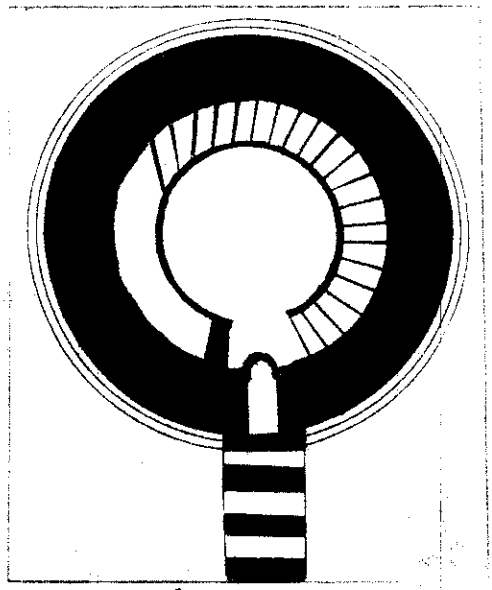
شكل (١٠) القادوس



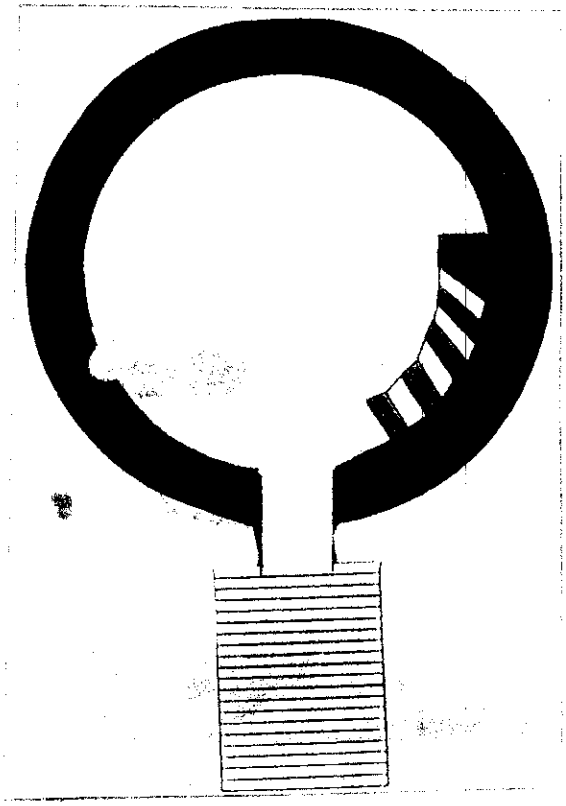
شكل (١١) مسقط افقى لطاحونة الرياح بالمنتزه



شكل (١٢) قطاع رأسى لطاحونة الرياح بالمنتزه



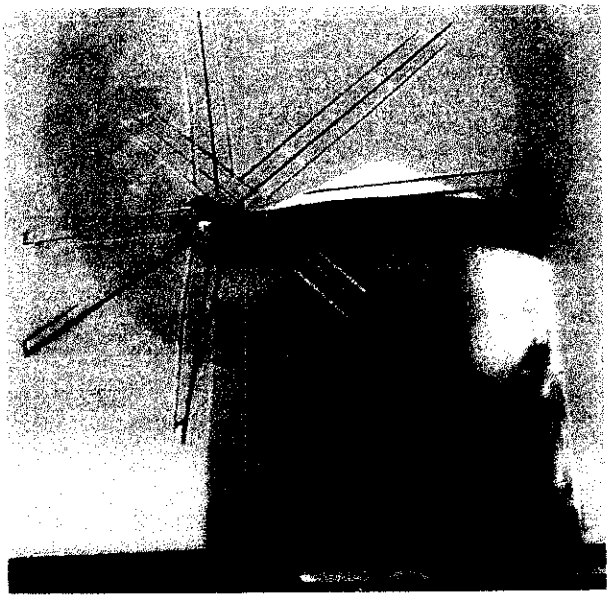
شكل (١٣) مسقط افقى لطاحونة الرياح بالمندره



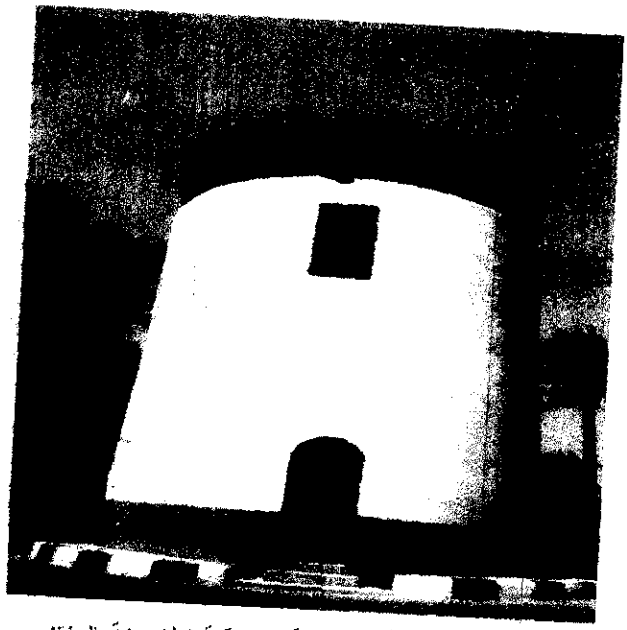
شكل (١٤) مسقط افقى لطاحونة الرياح بادكو

ثانيا : اللوحات

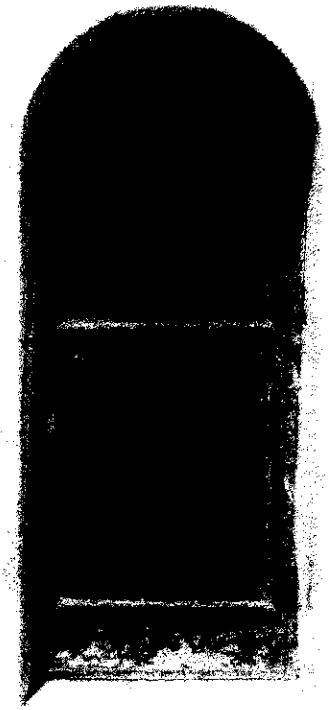
لوحة (١) طواحين الرياح بمنطقة مرتفعات الفسطاط



لوحة (٢) الواجهة الشمالية الغربية لطاحونة المنتزة

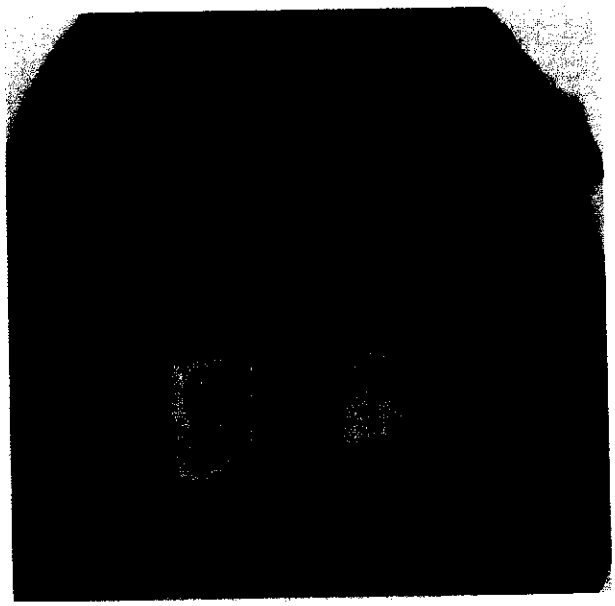


لوحة (٣) الواجهة الجنوبية الشرقية لطاحونة المنتزه



لوحة (٤) مدخل طاحونة الرياح بالمنتزه

لوحة (٥) السلم الصاعد بطاحونة المنتزه

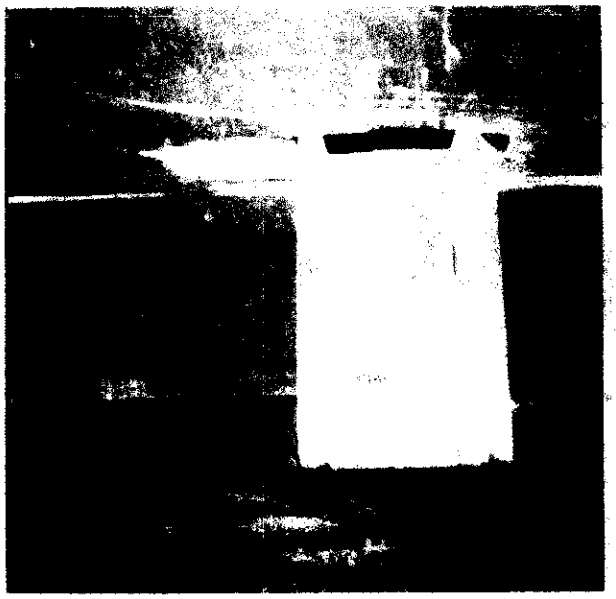


لوحة (٦) ارضية تاج طاحونة الرياح بالمنتزه

لوحة (٧) عامود الرياح بطاحونة المنتزه

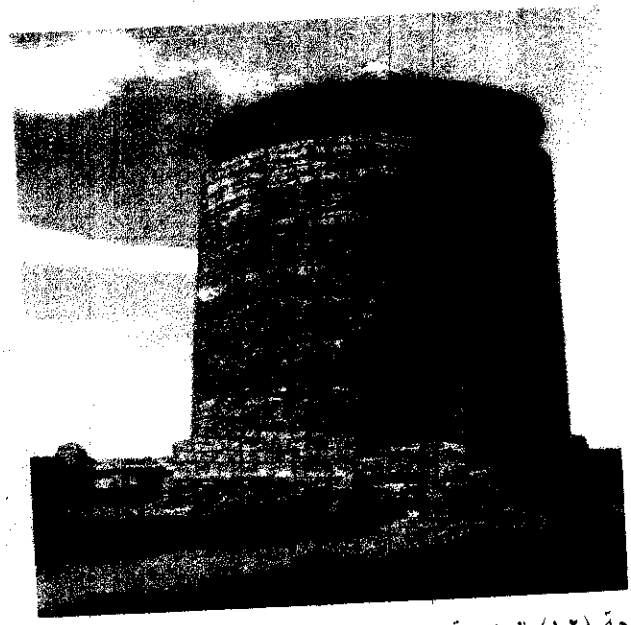
لوحة (٨) الترس الكبير بطاحونة المنتزه

لوحة (٩) حجر الطحن العلوى بطاحونة المنتزه



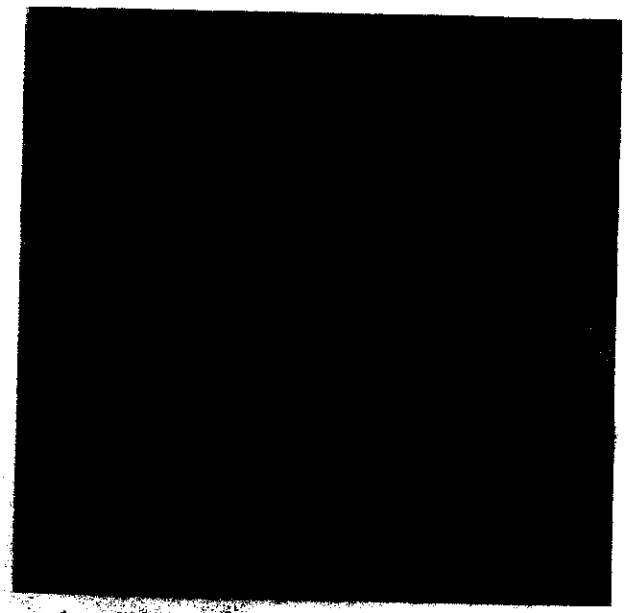
لوحة (١٠) مخر الدقيق بطاحونة المنتزه

لوحة (١١) منظر عام لطاحونة الرياح بالمندرة

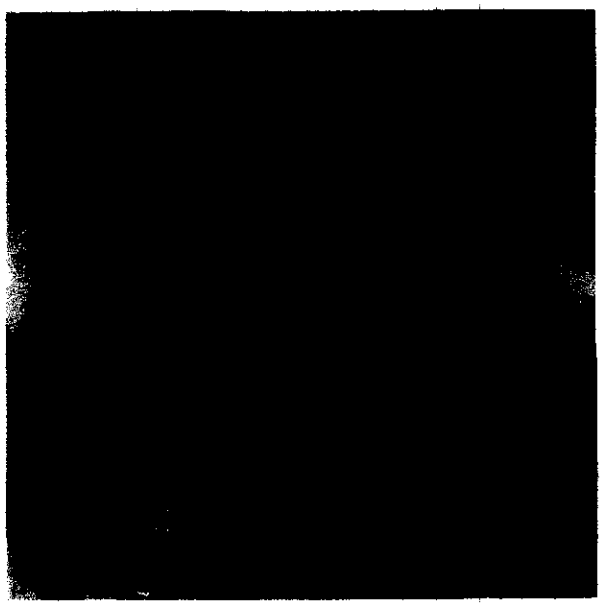


لوحة (١٢) الواجهة الجنوبية الشرقية لطاحونة الرياح بالمندرة

لوحة (١٣) مدخل طاحونة الرياح بالمندره



لوحة (١٤) السلم الصاعد بطاحونة الرياح بالمندرة

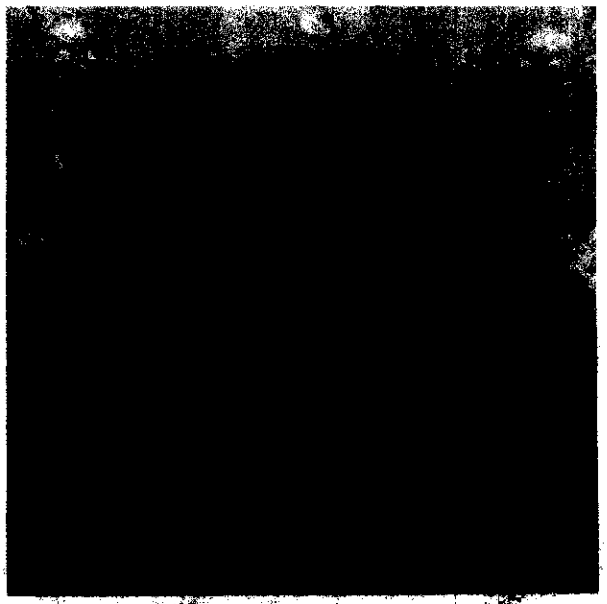


لوحة (١٥) القوائم الخشبية الحاملة لحجر الطحن العلوى بطاحونة المندرة

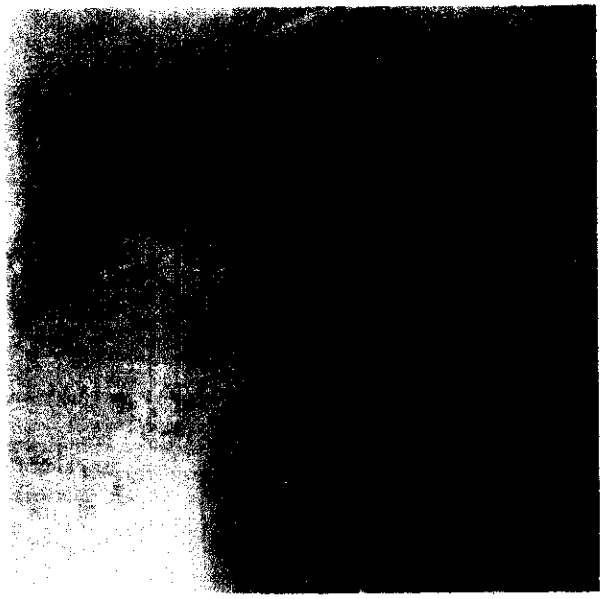
لوحة (١٦) حجر الطحن العلوى لطاحونة الرياح بالمندرة

لوحة (١٧) الواجهة الجنوبية الغربية لطاحونة الرياح بادكو

لوحة (١٨) الواجهة الشمالية الشرقية لطاحونة الرياح بادكو



لوحة (١٩) الحنية المجوفة الواقعة على يسار مدخل طاحونة ادكو



لوحة (٢٠) السلم الصاعد بطاحونة ادكو اسفله حنيه مجوفة

لوحة (٢١) عامود الرياح وبمنتصفه الترس الكبير بطاحونة ادكو

لوحة (٢٢) جزء من حجر الطحن العلوى بطاحونة الرياح بادكو