اسرار السينما الناطقة

تسجيل الاصوات في السينما

طريقة الاسطوانات او الاقراص

﴿ انتقال الصوت ﴾ لا بد لفهم الطريقة المستخدمة لتسجيل الصوت ، على الاسطوانة او على القلم ذاته ، من البحث في انتقال الصوت

اذا تأملنا طائفة من الاجسام التي تحدث الصوت وجدناها في حالة حركة : فوتر العود يهتز ، بدليل أنهُ اذا وضعت عليهِ ورقة صغيرة على شكل الرقم ٨ قفزت بعيداً عنهُ ، والناقوس في حالة اهتزاز ، والدليل على ذلك انهُ اذا امسك باليد عند حافته ، امتنع صوته فوراً . والشوكة الرنانة اذا طرقت احدثت صوتاً بسبب اهتزازها ، ولاثبات هذا الاهتزاز يقرب طرفها من الاسنان فيشعر الشخص بصدمة عنيفة ناتجة عن اهتزاز الشوكة ، او يغمس طرفها قليلاً في كأس بهِ ماء ، فيلتثر الماء رشاشاً دقيقاً ، لا يلبث أن يتلاشى ، وهذا يثبت تحرك الشوكة حركة اهتزازية في اثناء احداثها للصوت

والجسم المحدث للصوت بتحركه يحرك الهواء حركة موجية . ويمكن تشبيه هذه الحركة بحركة الماء اذا القينا فيهِ حجراً . فمن المشاهد أنهُ اذا القي حجر في ماء ساكن ، كماء بحيرة او مستنقع أو حوض كبير ، أحدث الحجر موجات على شكل حلقات مركزها النقطة التي سقط فيها الحجر ، وهذه الحلقات تأخذ في الاتساع والانتشار شيئاً فشيئاً ، وتقل في نفس الوقت شدتها ، حتى تتلاشى تماماً

وهذا عين ما يحدث في انتقال الصوت . فالجسم المحدث للصوت يولد في الهواء موجات تأخذ في الانتشار ، اسوة بالموجات المائية . وهذه الموجات اذا دخلت صيوان الاذن مثلاً حركت طبلة الاذن . ومن ثم تنتقل هذه الحركة في عظيمات وقنوات خاصة حتى تصل الى اعصاب السمع الواصلة الى المخ

﴿ نظرية الفنوغراف ﴾ ومن السهل بعد التمهيد السابق أن نفهم نظرية الفنوغراف . يتألف الفنوغراف من قرص (وهو المسمى اسطوانة) بهِ خطوط متعرجة تجري فيها ابرة من الصلب متصلة بقرص صغير من مادة كالزجاج اسمها الميكا (وقد يصنع القرص من الكربون) وهذا القرص يؤلف غطاء علبة صغيرة اسطوانية الشكل اسمها السماعة متصلة بالبوق

فاذا ادير الاسطوانة اهتزّت الابرة بسبب اصطدامها بتعاريج خطوطها وترتب على هذا الاهتزاز اهتزاز قرص الميكا . وباهتزاز هذا القرص يهتز الهواء المحصور في السماعة ، وتنقل هذه الاهتزازات أو الموجات عن طريق البوق الذي يكبرها الى الجو فاذن السامع

ولما كانت درجة النغمة (أي حالتها من حيث الحدة والغلظ) تتعلق على عدد ذبذبات (أي اهتزازات) الجسم المحدث لها في الثانية ، فانه اذا أدير الفنوغراف بسرعة ارتفعت النغمة (أو الطبقة في اصطلاح الموسيقيين) . وبالعكس اذا أدير الفنوغراف ببطء كانت النغمة منخفضة (أي الطبقة واطئة) ، وبناء على هذا فن الممكن أن نجعل صوت عبد الوهاب أعلا طبقة من صوت أم كلثوم بزيادة سرعة الفنوغراف . ولكن هذا لا يستحب لان الغناء يكون سريعاً والكلمات تتوالى بشكل غير طبيعي ، ويكون الصوت مضطرباً . ولسماع صوت المغني على حقيقته يدار الفنوغراف بالسرعة التي ادير بها آلة الالتقاط ، وهذه السرعة هي ٧٨ دورة في الدقيقة للاسطوانات العادية و ٣٣ دورة في الدقيقة لاسطوانات السينما . وسيأتي شرح السبب في هذا الاختلاف

﴿طريقة عمل الاسطوانات القديمة﴾ كانت الاسطوانات القديمة إسطوانية الشكل (ولذا سميت اسطوانات) والعامة تطلق عليها اسم « الكباية » وهذه الاسطوانات مصنوعة من مادة شمعية

وفي تعبئتها تستعمل سماعة ذات قرص من الميكا في وسطه إبرة قاطعة من الصلب أو نحوه فتوضع الابرة على أول الاسطوانة ، ويقرب المغني فمه من البوق المتصل بالسماعة ، وتدار الاسطوانة . فاذا غنى المغني اهتزّ قرص السماعة والابرة ، فحفرت على الاسطوانة خطّاً حلزونيًّا ذا نقوات مختلفة العمق تبعاً لارتفاع الابرة وانخفاضها ، وفي اثناء دوران الاسطوانة تتحرك الابرة من أول الاسطوانة الى آخرها ببطء ، بحيث يؤلف مسير الابرة خطّاً حلزونيًّا يغطي سطح الاسطوانة

ولاستعادة الصوت تستخدم سماعة ذات ابرة غير حادة . فاذا أديرت الاسطوانة اصطدمت الابرة بالحفر فاهتزت السماعة وتولدت فيها موجات تنتقل في البوق الى الهواء فالاذن . ولما كانت الحفر مناظرة للموجات الاصلية المحدثة لها ، فان الموجات الجديدة تكون مشابهة لموجات الصوت الاصلي وكذلك يكون صوت المغني وصوت الفنوغراف متشابهين . والاسطوانات القديمة يسهل محوها وتعبئتها في المنازل بالطريقة السالفة

﴿الاسطوانات الحديثة﴾ الاسطوانات الحديثة ، كما هو معلوم ، على هيئة أقراص . وسميت اسطوانات رغماً عن أنها غير اسطوانية الشكل . اثباتاً للتسمية الاولى . وتمتاز الاسطوانات الحديثة على الاسطوانات القديمة بعدة أمور منها

(١) صغر الفراغ الذي تشغله اذ تشغل العشرون منها فراغاً أقل بكثير مما تشغله عشر من الاسطوانات القديمة

(٢) الاسطوانات الحديثة معبأة من وجهيها . اما القديمة فمعبأة من ظاهرها دون باطنها

(٣) الاسطوانات الحديثة اكثر صلابة وأنقى صوتاً من الاسطوانات القديمة

وتمتاز ابرة الفونوغراف الحديث بانها غير ملتصقة بوسط قرص الميكا مباشرة ، اذ أنها متصلة برافعة طرفها ملتصق بوسط القرص . وهذا القرص مثبت في وضع رأسي ، ونتيجة هذا انهُ اذا اهتز القرص اهتزت الابرة في مستو افقي (أي يميناً ويساراً) . فاذا وضع قرص من الشمع تحت الابرة وادير : أحدثت الابرة عليهِ خطاً منتظماً هو عبارة عن دائرة. أما اذا حركنا الاسطوانة في مستو افقي فان الابرة تحدث فيها خطاً حلزونياً منتظماً

***

هذا اذا كانت الابرة غير مهتزة . فاذا تكلم إنسان أو غنى امام البوق اهتزت الابرة وكان الخط الحلزوني الحادث غير منتظم بل كان متعرجاً تبعاً لاهتزاز الابرة والاسطوانات الشمعية المحضرة بالطريقة السالفة تسمى « امهات » وتنقل عنها الاسطوانات التي تباع للجمهور بواسطة الكهربائية

﴿طبع الاسطوانات بالكهربائية﴾ لما كان الشمع غير موصل للكهربائية ، فان الامهات تطلى بمسحوق الجرافيت . والجرافيت هو المادة التي تصنع منها الاقلام المعروفة خطأ بأقلام «الرصاص» ومن ميزاته انه املس موصل للكهربائية . ثم توضع الامهات بعد طليها بالجرافيت في حوض الطلاء الكهربائي حتى تغطى تماماً بطبقة سميكة من النحاس او الالومنيوم وبذا يحصل على قرص من النحاس يعرف بالقالب يستخدم في صنع الاسطوانات التي تباع للجمهور بواسطة الضغط وفي الغالب تحتفظ المصانع بهذا القالب لعمل قوالب اخرى منه ، لان هذه القوالب تتلف اثناء عملية سحط الاسطوانات ، وتستمر الحاجة الى عمل قوالب اخرى . فبدلاً من الاحتفاظ بالامهات (وهي سريعة التلف لكونها من الشمع) يحتفظ بالقالب الاول ، ويصنع منه قوالب اخرى بالطلاء الكهربائي كما سبق . والاسطوانات القديمة تتركب من :

حمض دهنيك (ستياريك)	١٢ رطلاً
صودا كاوية	١ رطل
أكسيد الومنيوم	١ اوقية
شمع البرافين	٢ رطل

وهذا التركيب لايختلف كثيراً عن تركيب الامهات في الاسطوانات الحديثة اما الاسطوانات الحديثة ذاتها فتركب من الايبونيت وهي مادة تتركب من الكوتشوك والكبريت بالنسبة الآتية

كوتشوك	١٠ اجزاء
كبريت	٣ اجزاء
شمع	قليل
زيت بزر الكتان	قليل

والابونيت سمي بهذا الاسم للونه الاسود الذي يشبه لون الابنوس . وهو شديد الصلابة ولا ادل على صلابته من ان الاسطوانة الواحدة المصنوعة منه تبلى مئات من الابر الفولاذية . وقد قدر ان ضغط السماعة على الاسطوانة بواسطة الابرة يعادل طنين على كل بوصة مربعة وهذا ضغط عظيم يشهد للابونيت بالصلابة والمتانة

ويستعان على عمل الاسطوانات من الابونيت بالتسخين والضغط بمكابس قوية ثبتت بها القوالب النحاسية

وقطر الاسطوانة المعتادة يتراوح بين ٢٥ و ٣٠ سنتمتراً ، اما الاسطوانات المستعملة في السينما فهي اكبر حجماً ، ومعبأة من وجه واحد فقط لتسهيل ترتيبها واستعمالها

﴿ التعبئة بالكهربائية ﴾ في الطريقة الحديثة للتعبئة لا يكون المغني مضطراً الى الغناء في نفس الحجرة التي بها الآلة اللاقطة على مقربة من البوق ، بل تكون هذه الآلة في حجرة خاصة بعيدة عن الضوضاء ، ويكون المغني في حجرة اخرى تتوافر فيها الشروط الصوتية الملائمة للتعبئة ، مثل عدم انعكاس الصوت والرنين . ويتم الاتصال بين المغني وآلة الالتقاط بواسطة الميكروفون

والميكروفون جهاز يستخدم لنقل الصوت بالكهربائية (وبعبارة ادق: لتحويل الموجات الصوتية الى تيارات كهربائية) ومن احد اشكاله الشائعة مرق التلفون الذي يوجه فيه الكلام

والميكروفون التليفوني بسيط التركيب ، اذ يتألف من حبيبات من الكربون (الفحم) يمر فيها تيار كهربائي من بطارية ، وهذا التيار واصل الى السماعة التي يضعها المخاطب على اذنه فاذا تكلم المتكلم في البوق تضاغطت الحبيبات او تراخت بسبب اهتزاز قرص رقيق ملاصق لها . ونتيجة تضاغطها مرور تيار قوي الى السماعة ، ونتيجة تراخيها عرقلة سير التيار (لجودة الاتصال في الحالة الاولى ورداءته في الحالة الثانية) . ويترتب على تغير شدة التيار تغير القوة المغناطيسية لساق مغناطيسي صغير في السماعة ، وهذا يؤدي الى تذبذب قرص رقيق من الحديد امام المغناطيس، ذبذبات مناظرة لذبذبات قرص الميكروفون، فيحدث صوت يناظر الصوت الاصلي

وتفسير عمل التليفون هذا هو عين تفسير التعبئة الكهربائية : فصوت المغني يحدث تغيراً في شدة التيار الكهربائي، وهذا التيار المتغير يؤثر في سماعة خاصة للفنوغراف اللاقط تشبه في

التركيب سماعة التلفون ولكن قرصها متصل بابرة قاطعة ، بحيث انهُ اذا تذبذب قرص السماعة اهتزت الابرة فأحدثت خطًا متعرجاً على سطح الاسطوانة الدائرة ، ولما كانت الاسطوانة دائما تتحرك ، فضلاً عن دورانها، في مستوًى افقي ، جهة اليمين او اليسار مثلاً ، فان الخط الحادث يكون خطًا حلزونيًا متعرجاً

﴿ نظام الدوران ﴾ يلاحظ ان الابرة في الاسطوانات المعتادة تبدأ من المحيط الخارجي مقتربة من مركز الاسطوانة شيئاً فشيئاً

وهذا النظام خطأ من الوجهة الفنية، لاسباب سيأتي شرحها، ولكنَّ هناك داعياً يحتمهُ وهو ان الفنوغراف عند ما يشرع في الدوران يكون الزنبلك ملتفًا تمام الالتفاف وقوته كبيرة ، ولكنهُ لا يلبث أن ينبسط شيئاً فشيئاً فتضعف قوتهُ ، ولهذا السبب تبدأ الابرة من الخارج لان تأثير ثقلها على الاسطوانة في هذا الوضع يكون أكبر ما يمكن، ويأخذ تأثير هذا الثقل في الضعف حتى اذا قاربت محور الاسطوانة كان تأثيرها ضعيفاً وفي هذه الحالة لا يعجز الزنبلك المرتخي عن ادارتها .وهذه نظرية ثابتة في الميكانيكا ،ومؤداها ان تأثير القوة يزداد تبعاً لازدياد بعدها عن المحور الذي يتحرك حولهُ الجسم ، فانت مثلاً تستطيع اغلاق باب ثقيل باصبع واحدة ، اذا وضعتها قرب الحافة التي بها القفل . أما اذا حاولت اغلاقه بدفعهِ عند نقطة قريبة من المفصل فانهُ ليعجزك اغلاقه ولو دفعتهُ بكلتا يديك

ونظن انهُ اذا انتشرت الفنوغرافات التي تدار بالكهرباء عملت الاسطوانات بحيث تبدأ الابرة من الداخل الى الخارج

وهذا هو الحال في اسطوانات السينما ، فانها تدور بالشكل السالف،أي ان الابرة تتحرك من الداخل حتى تبلغ محيطها الخارجي . ولما كانت فنوغرافات السينما تدار كلها بالكهرباء ، فلا خوف اذن من ضعف المحرك وبطء السرعة

أما السبب الذي من أجله يفضل ان تبدأ الابرة من الداخل فهو هذا : بالنظر لصلابة الاسطوانة تبلى الابرة شيئاً فشيئاً حتى اذا مرَّت على الوجهين كانت غير صالحة للاستعمال . ولما كان المحيط الخارجي أكبر من المحيط الداخلي ، كانت تعاريجهُ كبيرة متسعة . أما تعاريج الاجزاء الداخلية فهي تكون صغيرة متقاربة دقيقة

ولا يصلح لهذه التعاريج الدقيقة غير سن رفيع جدًّا ، ولهذا يتحتم استعمال الابرة قبل ان يبلى سنها في هذه الاجزاء الداخلية . اما في الطريقة الشائعة وهي البدء في الدوران من الخارج فان الابرة عند ما تبلغ التعاريج الداخلية الدقيقة يكون سنها قد تآكل فلا يندمج في قناة الصوت تماماً . ولهذا السبب يشاهد تلف الاجزاء الاخيرة من الاسطوانات

﴿ سرعة الدوران ﴾ من المشاق التي لا يستهان بها في السينما الناطقة ضبط سير الاسطوانة

مع الفلم لان عدم الدقة في ذلك تؤدي الى نتائج سخيفة أظهرها ان تسمع الصوت بينما يكون فم المتكلم مغلقاً ، وأن يفتح الممثل فمه دون أن تسمع شيئاً . وهذا الخطأ لاحظه كثيرون في الافلام المصرية الناطقة (رغماً عن تسجيل الصوت على الفلم) ولكن هذا الخطأ ناتج عن جهل العامل الذي يدير آلة العرض، كما سنبينه عند الكلام على تسجيل الصوت على الفلم

وتذليلاً لصعوبة ضبط الفلم والاسطوانة تعمل اسطوانة لكل فصل (٣٠٠ متر) بحيث يضبطان معاً في البدء ثم يسيران معاً (اذ يحركهما محرك كهربائي واحد) حتى نهاية الفصل . ويكون الفصل التالي واسطوانته في الآلة الثانية ، حتى اذا انتهى الفصل الاول ، عرض الفصل الثاني بدون توقف

وسرعة الفلم الناطق ٢٤ اطار (أو صورة) في الثانية ، ومعنى هذا أنه في الدقيقة الواحدة يعرض ٢٧ متراً من الفلم ، ويقتضي هذا الحساب يستغرق الفصل الواحد نحو ١١ دقيقة . ولما كان وجه الاسطوانة المعتادة يستغرق نحو دقيقتين ونصف فمن الواضح انهُ يتحتم عمل اسطوانات كبيرة جداً حتى يستغرق عرض الوجه منها ١١ دقيقة . وحيث ان الاسطوانات اذا كانت كبيرة جداً كانت أغلا ثمناً وأكثر عرضة للكسر فقد عملت للسينما اسطوانات اكبر قليلاً من الاسطوانات العادية ولكنها تدور ببطء ، إذ ان سرعة الاسطوانة العادية ٧٨ دورة في الدقيقة وسرعة اسطوانة السينما ٣٣ ½ دورة في الدقيقة

وفي الافلام ذات الاسطوانات توضع علامة في أول الفصل وعلامة عند مبدأ الاسطوانة (من الداخل طبعاً) وعند العرض توضع العلامة التي بالشريط في فتحة الآلة العارضة أمام العدسة ، وتوضع الساعة فوق علامة الاسطوانة ، ويدار المحرك الكهربائي فيدير آلة العرض والفنوغراف ويمد برعة وجيزة تظهر الصوت ، ويسمع الصوت . ويلاحظ أنهُ اذا قطع جزء من الفلم وضعت بدله قطعة من شريط أسود مثله في الطول حتى لا يختل توافق الصور والصوت (Synchronization)

﴿ انطلاق الافلام الصامتة ﴾ عند ما انتشرت السينما الناطقة رأت بعض الشركات ادخال الصوت على أفلام صامتة سبق اخراجها وانفق في سبيلها آلاف الجنيهات بدلاً من اعادة تمثيلها ناطقة

وطريقة ذلك ان يعرض الفلم الصامت أمام الممثلين (وليس من الضروري أن يكونوا نفس الاشخاص الذين ظهروا في الفلم) في حجرة ظلماء وأمامهم الميكروفون ، فيتكلمون كلاماً محفوظاً يلائم حركات الممثلين على الستار ، خصوصاً حركات الشفاه . وهذا العمل يتطلب بطبيعته تمريناً طويلاً شاقاً . ومن أهم شروط النجاح ضبط سير آلة التقاط الصوت مع سير آلة عرض الصور

وهناك صعوبات كأداء ، يكاد يكون من المستحيل التغلب عليها ، نذكر منها

(١) الفلم الناطق سرعتهُ ٢٤ صورة في الثانية ، والفلم الصامت سرعته ١٦ صورة في الثانية . فاذا أدير الفلم الذي أخذ في المبدأ صامتاً بسرعة ٢٤ كانت حركات الممثلين وشفاههم سريعة بحيث أنه اذا أخذ الصوت مطابقاً لحركات (وهذا أمر جوهري) كانت لهجته سريعة سرعة غير طبيعية . ويمكن تحاشي هذه العقبة اذا كان في الامكان ادارة الآلة العارضة عند اضافة الصوت وعند عرض الفلم على الجمهور بسرعة ١٦ صورة في الثانية (أو إعادة تصوير الفلم صامتاً بسرعة ٢٤ صورة)

(٢) عند أخذ الفلم صامتاً لم يكن من المهم تخاطب الممثلين بالالفاظ المدونة في السناريو (الرواية السينمائية) ، فمن الصعوبة بمكان أن تعرف بعد ذلك الالفاظ التي قيلت أثناء تصوير الفلم صامتاً لاعادتها بنصها عند اضافة الصوت . ويتغلب على هذه العقبة بأن يحتم على الممثلين التخاطب بالالفاظ الواردة في السناريو بنصها (هذا اذا عمل الفلم صامتاً بنية اضافة الصوت اليه فيما بعد ، وهذه الطريقة متبعة أحياناً)

(٣) اذا سلمنا جدلاً ان الالفاظ التي قيلت في أثناء التمثيل عرفت وان الممثل حفظها أجود حفظ ، فمن المحقق أن يتعذر عليه متابعة حركات الشخص الذي يبدو امامه على السنار بحيث يطابق الكلام حركة الشفتين . ومما سبق يتضح ان اغلب الصعوبات السابقة من السهل التغلب عليها اذا راعى المخرج اثناء تصوير الفيلم صامتاً انهُ قد تدعو الضرورة فيما بعد الى اضافة الصوت اليه

***

ويلاحظ ان لدى الشركات السينمائية مجموعات من الاسطوانات والافلام المحتوية على الاصوات التي يحتمل الاحتياج اليها كنباح الكلاب وصفير القطارات وزئير الوحوش وتحطيم الاواني الخ . وهذه الاسطوانات والافلام تنقل الاصوات عنها الى الافلام الموجبة ذات الصور ، التي توزع للعرض في دور السينما . وقد تعمل من الاسطوانات اسطوانات اخرى لتدار في دور السينما . مع الافلام العامة فتحيلها صوتية (سونور)

***

ولا تظن ان نباح الكلب او خرير الماء او حفيف الشجر الذي تسمعه في السينما صادر حقيقة عن الكلب والماء والشجر بل ان هذه الاصوات محدثة بوسائل ميكانيكية وأدوات مبتكرة كطرق لوح من النحاس أو دحرجة كرات من الزجاج أو نفخ تيار من الهواء . بيد ان بعض الشركات الغنية تتكبد عناء كبيراً وتنفق أموالاً باهظة في سبيل تسجيل الاصوات الطبيعية للوحوش الكاسرة والاقاصي القاتلة الاسكندرية — محمود خليل راشد