

Research Paper**संगीत और ध्वनि विज्ञान**

स्वाती गौर

सरोजनी नायडू कन्या महाविद्यालय भोपाल म.प्र.

सारांश

संगीत और विज्ञान के अंतर संबंधों को समझने के लिए इनका अलग-अलग और संयुक्त स्वरूप उत्पत्ति प्रभाव एवं परिणाम को समझना चाहिए। इस प्रयास में ध्वनि क्या होती है उसके प्रकार स्रोत और संगीत परिणीति इन बिंदुओं को क्रमवार स्पष्ट करना होगा। एक प्रकार से सामान्य ध्वनि और संगीत में उपयुक्त स्वरों में अंतर को स्पष्ट किया जाना चाहिए।

परिचय- संगीत से संबंधित ध्वनि जोकि नाद कहलाती है यह भारतीय संगीत में आहत और अनाहद नाद के रूप में जानी जाती है। इसके आहत स्वरूप को ही प्रकट नाद कहते हैं। संगीत का स्वर और ताल पक्ष मिलाकर संगीत कला को पूर्ण किया जाता है। ध्वनि तरंगों का संगीत के वाद्य और अन्य उपकरणों द्वारा प्रसारण भी नादोत्पत्ति का माध्यम है। साथ ही भवन और ध्वनि के परस्पर संबंध का भी वैज्ञानिक विश्लेषण किया जाता है जो कि ध्वनि संचरण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संगीत के सौंदर्य शास्त्र, मनोविज्ञान सहित रागों का ऋतुओं से संबंध, रस एवं भाव पक्ष और संगीत की शक्ति हमारे भारतीय संगीत का वैज्ञानिक आधार है। इसी कारण संगीत हमारे जीवन और समाज को प्रभावित करता है।

नादोत्पत्ति-

प्राचीन ग्रंथ संगीत रत्नाकर में लिखा है कि नाद या ध्वनि की उत्पत्ति वायु और अग्नि के सहयोग से होती है। 'नकार' प्राण या वायु वाचक एवं 'दकार' अग्नि वाचक है। इस तरह नाद उत्पन्न हुआ। नाद दो प्रकार के होते हैं एवं इनके प्रभाव भी भिन्न-भिन्न होते हैं।

अनाहद नाद-

अनाहद अर्थात् जिसे आहत ना किया गया हो या बिना आघात के ही जो नाद उत्पन्न हो। यह नाद वातावरण में स्वयंभू रूप से अवस्थित रहता है। इसे अनुभव करना पड़ता है मोटे तौर पर इसे जानने के लिए प्रयोग के तौर पर हम अगर अपने दोनों कान बंद कर ले तो भी हमें अपने भीतर से एक सायं सायं की आवाज सुनाई देगी। सूक्ष्म रूप से अनाहद नाद को महसूस करने के लिए अपनी संवेदना को तीव्र कर अगर हम प्राकृतिक वातावरण के निकट जाएं तो हमें यह आसानी से और प्रभावपूर्ण ढंग से पता चल सकता है कि प्रकृति के हर अंग में नाद विराजमान होता है। जंगल के घनेपन में, झरने की कलकल ध्वनि में, पक्षियों के चहकने में, सूर्योदय और तारों की झिलमिलाहट में भी अनाहद नाद की अनुभूति होती है। मेघ, वर्षा और पत्तों के सरसराने में भी यह प्रतीति होती है। ध्यान की गहन स्थिति में अनाहद नाद प्रगट हो जाता है। ऋषि मुनि इसकी उपासना कर इसे जागृत करते थे। हम अपने ध्यान की स्थिति में कभी भी ऐसी ध्वनि सुन सकते हैं जो साधारणतया दूसरों को सुनाई नहीं देती। इसी को अनाहद नाद कहते हैं। अनाहद नाद का संगीत में उपयोग नहीं होता।

आहत नाद-

जो कानों को सुनाई दे और घर्षण द्वारा उत्पन्न हो उसे आहत नाद कहते हैं। यही नाद संगीत में उपयोगी होता है अतः यह नाद सुमधुर होता है। इसी नाद को ब्रह्म भी कहा गया है। ब्रह्म प्राप्ति के लिए नाडोपासना को सुगम माना जाता है। सूर, मीरा, कबीर, नानक, रैदास, चैतन्य महाप्रभु, ज्ञानेश्वर, नामदेव आदि ने नाद के माध्यम से अर्थात् संगीत के द्वारा ही ईश्वर का भजन कीर्तन और अनुभव किया था।

नाद और ध्वनि में अंतर-

नाद और ध्वनि में मूल रूप से यह अंतर होता है कि नाद संगीत के उपयोग में लाई जाने वाली ध्वनि है जबकि अन्य अनेक प्रकार की ध्वनियां भी हमारे चारों ओर होती हैं जो संगीत में कदापि उपयोगी नहीं होती।

ध्वनि दो प्रकार की होती हैं।

1. ध्वनि (musical sound) जो सुरीली होती है वही ध्वनि संगीत की ध्वनि कहलाती है। सुरीलापन ध्वनि में कंपन की नियमितता और व्यवस्था के कारण आता है। ऐसी नियमित और व्यवस्थित ध्वनि स्वर भी कहलाती है। जैसे किसीके कण्ठ या किसी वाद्य यंत्र से उत्पन्न ध्वनि सांगीतिक ध्वनि कहलाती है।

2. असांगीतिक ध्वनि (non musical sound)

जिस ध्वनि के कंपन अनियमित और अव्यवस्थित होते हैं वह शोर कहलाती है जो बेसुरी और सुनने योग्य नहीं होती। जैसे हथौड़े की चोट ,मोटर के हॉर्न, चीखने आदि से उत्पन्न ध्वनि असांगीतिक ध्वनि की श्रेणी में आती है।

ध्वनि को मुख्यतः तीन वर्गों में बांटा जा सकता है।

1. तारता या नाद का उंचा नीचापन जिसे pitch भी कहते हैं।

2. तीव्रता या नाद का छोटा बड़ापन ,अर्थात loudness

3. गुण या timber

तारता-

तारता का अर्थ नाद का उंचा या नीचा होना होता है। जो ध्वनि पतली होती है उसे ही नाद का उंचा होना कहते हैं जो ध्वनि मोटी या भारी होती है उसे नाद का नीचा होना कहते हैं। नाद के उंचे या नीचे होने को ही उसकी तारता कहते हैं। इस तारता के कारण हम अलग-अलग ध्वनियों में अंतर कर पाते हैं। जैसे कुत्ते का भोकना चिड़ियों का चहकना ,कोई धमाका ,सीटी आदि। यह ध्वनि की तारता के कारण ही भिन्न होती हैं। जो लोग तारता का बोध नहीं रखते हैं वे एक ही स्थान पर सारतों स्वर गाते हैं। तारता या पिच वस्तु का मौलिक धर्म होता है। स्वर उत्पन्न करने वाली वस्तु की आवृत्ति के अधिक होने पर तारता या श्र उंचा होगा और आवृत्ति के कम होने पर स्वर नीचा होगा। नाद की उंची और नीची स्थिति से ही यह सिद्ध होता है कि स्वर उंचा है या नीचा। जैसे सा से रे और रे से गा का नाद उंचा होता है।

दूसरे शब्दों में किसी ध्वनि तरंग की लंबाई बढ़ने पर नाद नीचा और कम होने पर नाद उंचा होता है। इसके साथ यह भी जोड़ा जा सकता है कि ध्वनि उत्पन्न करने वाले तार की लंबाई कम करने से नाद उंचा और लंबाई बढ़ाने से नाद नीचा हो जाएगा। कंपन संख्या का नियमित होना आवश्यक है। जब आंदोलन की संख्या या कम्पनांक एक सेकेंड में सोलह हो तो हम इन्हें सुन सकते हैं। सोलह से कम होने पर इन्हें सुन्ना सम्भव नहीं होता।

तीव्रता या नाद का छोटा बड़ापन (loudness or magnitude)

जब आवाज धीरे सुनाई देती है तो छोटा नाद और जब तेज सुनाई देती है तो बड़ा नाद कहलाती है। उदाहरण के लिए अगर घंटे पर नाखूनों से प्रहार करें तो हल्की या धीमी आवाज आएगी जो जल्दी खत्म भी हो जाएगी यही छोटा नाद कहलाती है। जब घंटे पर हथौड़े से चोट करेंगे फिर तेज आवाज आएगी और देर तक भी आएगी यही नाद का बड़ा होना है। इस प्रकार नाद छोटा और बड़ा होता है।

वैज्ञानिक आधार पर यह स्पष्ट है कि जब ध्वनि तरंग की चौड़ाई कम होती है तो नाद छोटा होता है। इसके विपरीत जब ध्वनि तरंग की चौड़ाई अधिक होती है तो नाद बड़ा होता है। यानी जैसे तारता नाद पैदा करने वाली वस्तु की कंपन की आवृत्ति पर निर्भर होती है उसी प्रकार तीव्रता उसके कंपन विस्तार पर निर्भर होती है।

नाद की जाति या गुण

नाद की जाति ही हमें बताती है कि वह मनुष्य की है, पशु पक्षी की है या किसी वाद्य की। मनुष्य मनुष्य की ध्वनि या नाद की जाति भी भिन्न-भिन्न होती है तभी हम एक मनुष्य से दूसरे मनुष्य की आवाज अलग पहचान पाते हैं। उसी प्रकार हारमोनियम के नाद की

जाति सारंगी से अलग होने से हम उन्हें अलग कर पहचान पाते हैं। नाद की जाति का भिन्न होने का वैज्ञानिक आधार वस्तु से उत्पन्न उपस्वर(overtones) होते हैं। इन उपस्वरों की तीव्रता के तारतम्य में जाति या गुण भेद की उत्पत्ति होती है। यानी किस नाद में किन उपस्वरों की कितनी तीव्रता है इस आधार पर एक नाद दूसरे से अलग हो जाता है। किसी एक कंठ या वाद्य से उत्पन्न उपस्वरों की प्रकृति दूसरे कंठे आवाज से भिन्न होती है यही कारण है कि हम उन्हें अलग अलग पहचान पाते हैं।

ध्वनि से सम्बंधित कुछ अन्य महत्वपूर्ण बिंदु

ध्वनि का अनुरणन या reverberation-

जब एक बड़े और खाली कमरे में कोई आवाज पैदा की जाए तो उसकी गूंज सुनाई देती है ऐसा होने का कारण नाद का परावर्तन है नाद के समाप्त होने पर भी गूंज कुछ देर सुनाई देती है यह प्रतिध्वनि का प्रारंभिक रूप होता है इसे प्राइमरी स्टेज ऑफ़ ईको कहते हैं। यही ईको का छोटा रूप भी होता है। क्योंकि इस गूंज की ध्वनि तरंगें छोटी या संक्षिप्त होती हैं अतः इसे reverberation कहते हैं।

इस संक्षिप्त गूंज को दूर करने के लिए कमरे की दीवारों को गत्ता, लकड़ी आदि के विभिन्न पैड्स या अन्य प्रकारों से कवर किया जाता है। जितनी देर तक वास्तविक नाद सुनाई देता है वह अनुरणन काल या time of reverberation कहलाता है। गायक जब नाद के reverberation को सुनता है तभी वह अपने स्वर या वाद के स्वर को ठीक कर पाता है। इसीलिए बंद कमरे में संगीत का प्रदर्शन खुले स्थान की जगह अधिक सफल होता है। खुले स्थान में reverberation नाद के फैलने से समाप्त हो जाता है।

ध्वनि का परावर्तन (reflection of sound)

जब ध्वनि तरंगें कमरे या हॉल की दीवारों से टकराती हैं तो ध्वनि तरंगों का कुछ भाग उन दीवारों से पार चला जाता है कुछ उत्पन्न करने वाले माध्यम में परावर्तित या उसी में शोषित हो जाता है बड़े-बड़े कमरों में जब नाद उत्पन्न होता है तो परावर्तन के कारण गूंज बनकर स्पष्ट हो जाता है ऐसे स्थान पर संगीत का कार्यक्रम सफल नहीं होता परावर्तन के इस दोष को दूर करने के लिए कमरे में पर्दों का प्रयोग किया जा सकता है जब कमरा व्यक्तियों से भर जाता है तब नाद का शोषण उन व्यक्तियों द्वारा होने से भी परावर्तन समाप्त हो जाता है इसके अलावा अनेक प्रकार के साउंड रिफ्लेक्टर्स भी ध्वनि के परावर्तन को दूर करने के काम आते हैं।

ध्वनि का आवर्तक(refraction of sound)

ध्वनि तरंगें जब एक माध्यम से दूसरे में प्रवेश करती हैं तो यह क्रिया आवर्तन के साधारण नियमों के अधीन होती है। उदाहरण के लिए गर्मियों में जब जमीन के पास के हवा का तापमान जमीन से ऊंचे स्थान की हवा से अधिक होता है तो ध्वनि तरंगें क्रमशः अविरल से सघन वायु परसों में से होकर गुजरती हैं। यानी ध्वनि तरंगों की गति ऊपर की ओर हो जाती है क्योंकि जमीन के पास हवा गर्म होती है इसके ठीक उल्टे जब रात में जमीन के पास के और ठंडी हो जाती तो ध्वनि तरंगें पृथ्वी की ओर झुक जाती हैं। यही कारण है कि दिन के बजाय रात में आवाज अधिक दूर तक और साफ सुनाई देती है। हवा के बहाव के साथ भी यही क्रिया होती है। अगर हवा की दिशा में चल रही हो तो आवाज पृथ्वी को छूकर गुजरती है और दूर सुनाई देती है। लेकिन अगर हवा ध्वनि की विपरीत दिशा में चल रही हो तो ध्वनि आकाश की ओर उठ जाती और दूर तक सुनाई नहीं देती।

इसके अतिरिक्त जब भी आवास के सामने कोई बाधा आती है तो वह मुड़ जाती है मरने पर भी ध्वनि की गति या वेग नहीं बदलता यही कारण है कि धनी धनी का स्रोत या उत्पत्ति केंद्र ना दिखाई देने पर भी ध्वनि सुनाई पड़ती है इसके अलावा किसी अवस्था में दो धनिया मिलकर शांत हो जाती है इस ध्वनि को व्यतिकरण या विनाश के कारण कहते हैं अगर ध्वनि तरंगें एक ही दिशा में चल रही हैं तो माध्यम के कुछ निश्चित कणों पर धनी अधिकतम हो जाती है और कुछ पर एकदम मंद। यह क्रिया ध्वनि का व्यतिकरण कहलाती है। जब कोई वस्तु किसी बाह्य स्रोत से प्रेरित होकर स्वयं कंपित होने लगती है तो उसे अनुनाद या रिजोनेंस कहते हैं। इसका एक सुंदर उदाहरण है कि अगर हम दो तानपुरे एक ही स्वर मिलाकर पास पास रखे हैं उनमें से एक को छेड़े तो दूसरे के तार भी अपने आप झंकार उठेंगे।

इस प्रकार ध्वनि और विज्ञान का परस्पर संबंध प्रस्तुत करते हुए स्पष्ट होता है की ध्वनि का अपना विज्ञान और संगीत में प्रयोग की जाने वाली ध्वनि योगीनाथ कहलाती है अपने प्रभाव द्वारा मन मस्तिष्क का परिष्कार और उसे स्वास्थ्य उत्साह आनंद देसी

शारीरिक मानसिक लाभप्रद स्त्रियां निर्मित करती है नारी शक्ति का आभास उसकी साधना द्वारा ही संभव है नात जागृत होकर मनुष्य को जागृत करता है प्रकृति के हर अंग और उपांग वह में नाद व्याप्त होता है हम इसके अनुभूति सूर्योदय चंद्रोदय नदी निर्झर ने पक्षियों के कलरव हवा के बहने वर्षा की बूंदों बादल की गर्जना आदि में प्रकट रूप से कर सकते हैं और ब्रम्ह नाद को अपने में आत्मसात करके ब्रम्ह की अनुभूति होती है, परम शांति और परमसुख से साक्षात्कार होता है। अध्यात्म और विज्ञान के संगम का प्रभावी स्वरूप ही नाद है जो दृष्टिगोचर नहीं होकर भी पूरी तरह अनुभव किया जा सकता है।

संदर्भ सूची

- 1 संगीत रत्नाकार – षारंग देव
- 2 संगीत विषारद