

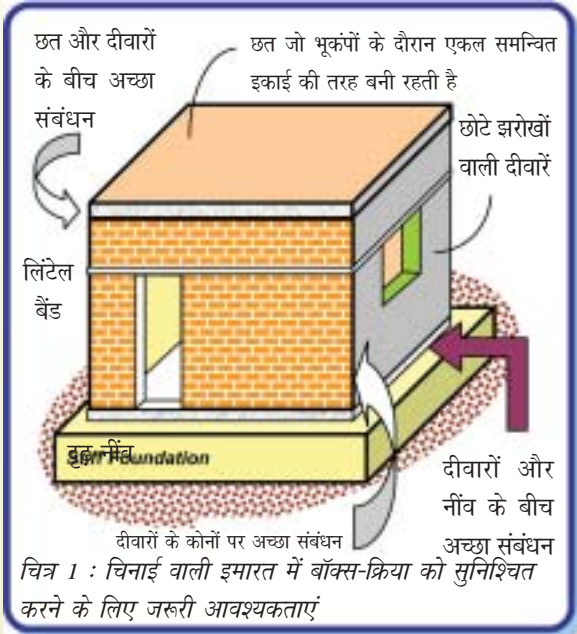
भूकंप टिप-13

चिनाई वाली इमारतों का सरल ढांचागत विन्यास क्यों होना चाहिए?

चिनाई वाली इमारतों में बॉक्स-क्रिया

ईट की चिनाई वाली इमारतों का द्रव्यमान बहुत अधिक होता है। इसलिए भूकंप प्रकंपन के दौरान उन पर तीव्र क्षैतिज बलों का प्रभाव पड़ता है। भूकंप प्रकंपन द्वारा उत्पन्न संपीडन तथा तनन बलों के कारण उनमें अनेक दरारें पड़ जाती हैं। भूकंपरोधी चिनाई की इमारतों का मूल बिंदु इस बात को सुनिश्चित करना होता है कि इमारत को कोई क्षति पहुंचाए बिना या उसे गिराए बिना इन प्रभावों को झेला जा सके। ढांचागत विन्यास इसे हासिल करने में मदद कर सकता है।

चिनाई वाली इमारतों के ढांचागत विन्यास में निम्नलिखित पहलू शामिल हैं : (क) इमारत की समूची आकृति और उसका आकार तथा (ख) द्रव्यमान तथा (क्षैतिज) पार्श्व भार प्रतिरोधी अवयवों का समूचे इमारत में वितरण। विशाल, ऊंची, लंबी एवं असममित इमारतों पर भूकंपी झटकों का बुरा असर पड़ता है (आईआईटीके - बीएमटीपीसी भूकंप टिप-6)। उन्हें भूकंपरोधी बनाने में प्रयुक्त होने वाली रणनीति में इमारत के सभी अवयवों यानी छत, दीवार और नींव के बीच अच्छी बॉक्स क्रिया का सृजन किया जाता है (चित्र 1)। ढीलेपन से जुड़ी छत या जरूरत से ज्यादा क्षीण दीवारें अच्छे भूकंपी व्यवहार के लिए खतरा प्रस्तुत करती हैं। उदाहरण के लिए, लिंटेल् स्तर पर एक क्षैतिज बैंड का समावेश दीवारों को परस्पर बांधे रखता है और उन्हें एकल इकाई की तरह व्यवहार करने में सक्षम बनाता है।

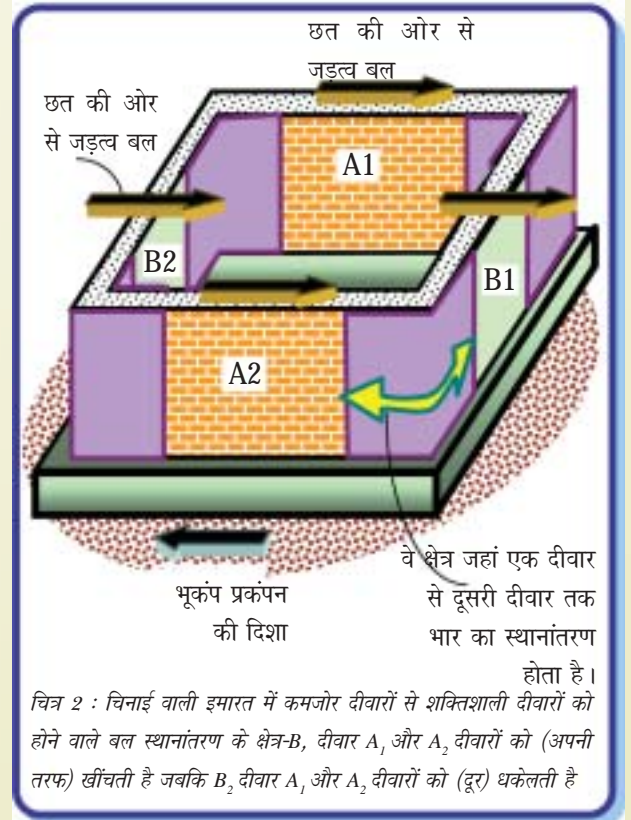


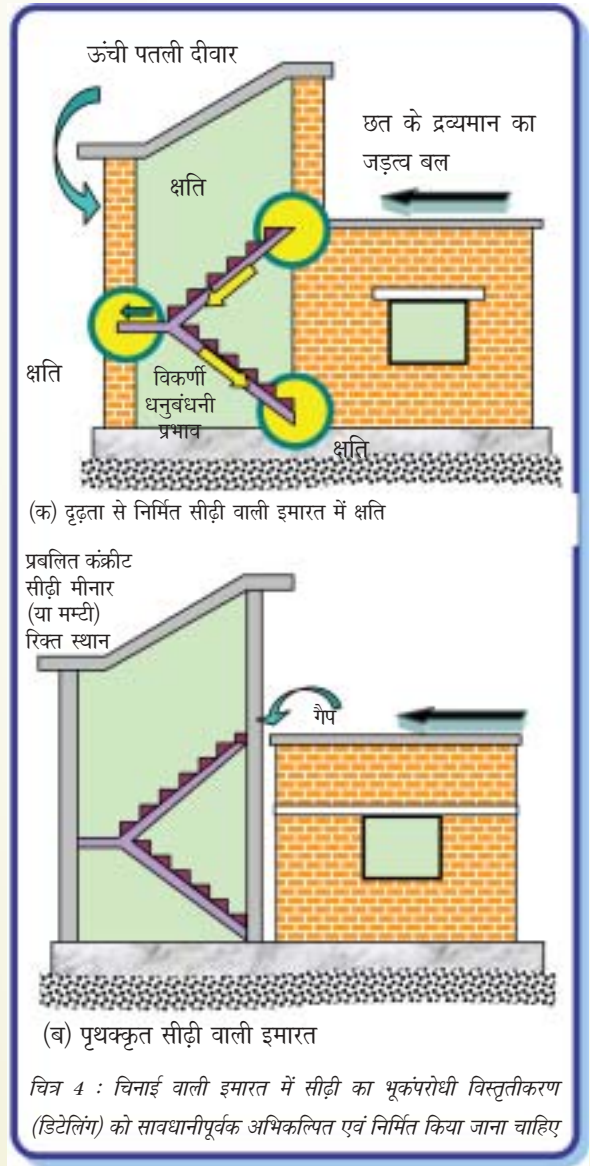
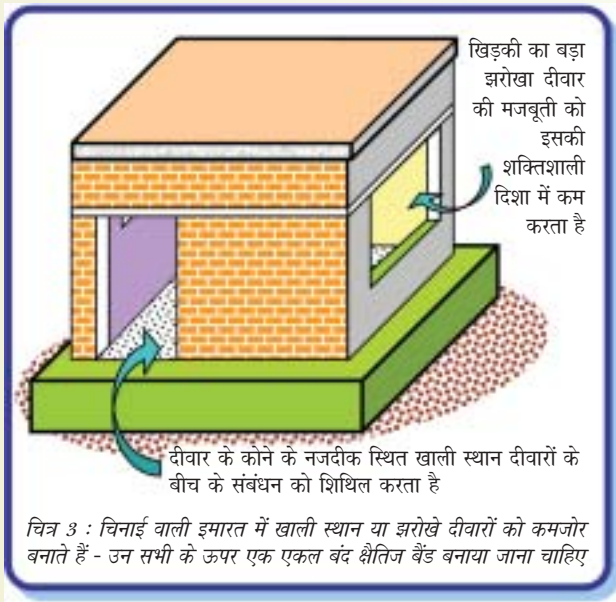
खुली जगहों के प्रभाव

इमारतों में खुली जगहें या झरोखे विशेष रूप से आवश्यक होते हैं। लेकिन, दीवारों में झरोखों की स्थिति और उनका आकार भूकंपों के दौरान चिनाई वाली इमारतों के भूकंपी झटकों को सहने की क्षमता निर्धारण में महत्व रखता है। इसे समझने के लिए, चिनाई वाली एक मंजिला इमारत की चतुर्दीवार (फोर-वाल) प्रणाली पर विचार करें (चित्र 2)। भूकंप प्रकंपन के दौरान, जड़त्व बल कुछ दीवारों की शक्तिशाली दिशा

तथा बाकी दीवारों की कमजोर दिशा में क्रियाशील होती हैं (देखें आईआईटीके-बीएमटीपीसी भूकंप टिप-12)। कमजोर दिशा में प्रकंपित दीवारें दूसरी दीवारों से सहारा ग्रहण करती हैं, जैसे कि B_1 और B_2 दीवारें, चित्र 2 में दर्शाए प्रकंपन की दिशा के लिए A_2 और A_1 दीवारों से सहारा लेती हैं। अधिक स्पष्ट रूप से कहें तो B_1 दीवार A_1 और A_2 दीवारों को (अपनी तरफ) खींचती जबकि B_2 दीवार उन्हें (दूर) धकेलती है। अगली बार, प्रकंपन की दिशा चित्र में दर्शाई दिशा की लंबवत क्षैतिज दिशा में परिवर्तित हो सकती है। तब A और B दीवारें अपनी भूमिका बदल लेती हैं। B_1 और B_2 शक्तिशाली जबकि A_1 और A_2 कमजोर दीवारें बन जाती हैं।

इस तरह दीवारें अपनी संधियों पर (तथा लिंटेल् बैंडों और छत द्वारा) एक-दूसरे को भार स्थानांतरित करती हैं। अतः दीवारों से कोनों पर आकर मिलने वाली चिनाई इकाइयों के बीच अच्छा अंतःबंधन होना चाहिए। इस कारणवश दीवारों के कोनों के निकट खाली स्थान या झरोखे भूकंपी झटकों को सहने की अच्छी क्षमता के विरोध में कार्य करते हैं। दीवारों के कोनों के अति निकट स्थित झरोखे एक दीवार से दूसरी दीवार की ओर बलों के प्रवाह पर बाधा डालते हैं (चित्र 3)। ऊपर से, बड़े आकार के झरोखे जड़त्व बलों को अपने ही समतल में ले जाने में दीवारों को कमजोर बनाते हैं। अतः सभी झरोखों के आकार को जितना कम से कम रखना तथा कोनों से जितना अधिक से अधिक दूर रखना संभव हो, उतना ही रखना उत्तम रहता है।





भूकंपरोधी लक्षण

चिनाई वाली इमारतों में भूकंपरोधिता के लिए अच्छी बॉक्स-सदृश क्रिया हेतु भारतीय मानकों के तहत बहुत-से भूकंपरोधी उपाए सुझाए गए हैं। उदाहरण के लिए, यह सुझाव दिया जाता है कि चोटी से देखने पर क्षैतिज प्रेक्षकों वाली इमारत यानी इमारती नक्शे में अंग्रेजी के L, T, E तथा Y अक्षरों वाली आकृतियों को (लगभग) सरल आयताकार खंडों, जिनका भूकंपी झटकों के विरुद्ध हरेक का सरल एवं अच्छा प्रदर्शन रहता है (आईआईटीके-बीएमटीपीसी भूकंप टिप-6), में पृथक्कृत किया जाना चाहिए। भूकंपों के दौरान पृथक्कृत खंड स्वतंत्र रूप से दोलन कर सकते हैं तथा बहुत निकट होने पर एक-दूसरे से टकरा भी सकते हैं। अतः इमारत के इन अलग-अलग खंडों के बीच पर्याप्त जगह छोड़ी जानी आवश्यक है। भारतीय मानक इमारती खंडों के बीच न्यूनतम भूकंपी पृथक्करण रखे जाने का सुझाव देते हैं। लेकिन, खंडों के बीच इस तरह के पृथक्करण रखे जाने की आवश्यकता नहीं भी पड़ सकती है यदि इमारतों में क्षैतिज प्रेक्षकों का आकार, उस दिशा में कम हो, यानी इमारत की लंबाई का कोई 15-20 प्रतिशत तक ही हो।

चिनाई वाली इमारतों में झुकावदार सीढ़ियों के स्लैब भी चिंता का विषय हैं। पूरी तरह जुड़ा सीढ़ियों का स्लैब मंजिलों के बीच एक क्रॉस-धनुबंधनी (क्रॉस-ब्रेस) की तरह कार्य करता है तथा छत एवं निचले स्तरों पर विशाल क्षैतिज बलों को स्थानांतरित करता है (चित्र 4 क)। अगर सीढ़ियों की डिजाइन और निर्माण में इसका ध्यान न रखा जाए तो इन्हें काफी क्षति हो सकती है। इस समस्या को हल करने के लिए कभी-कभी सीढ़ियों को पूर्णतया अलग कर दिया जाता है (चित्र 4 ख) तथा उनका निर्माण एक पृथक प्रबलित कंक्रीट के ढांचे पर किया जाता है। इस बात को सुनिश्चित करने के लिए कि प्रबल भूकंप प्रकंपनों के दौरान वे एक-दूसरे से न टकराएं, सीढ़ी मीनार (स्टेयरकेस टावर) तथा चिनाई की इमारत के बीच पर्याप्त रिक्त स्थान छोड़ दिया जाता है।

संदर्भ सामग्री

- आई एस 1905, (1987), इंडियन स्टैंडर्ड कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर स्ट्रक्चरल यूज ऑफ अनरीइंफोर्स्ड मेसोनरी, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।
- आई एस 4326, (1993), इंडियन स्टैंडर्ड कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर अर्थक्वेक रेजिस्टेंट डिजाइन एंड कंस्ट्रक्शन ऑफ बिल्डिंग्स, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।

3. आई एस 13828, (1993), इंडियन स्टैंडर्ड गाइडलाइंस फॉर इम्पूविंग अर्थक्वेक रेजिस्टेंस ऑफ लो-स्ट्रेंथ मेसोनरी बिल्डिंग्स, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।

4. टोमोजेविक, एम., (1999), अर्थक्वेक रेजिस्टेंट डिजाइन ऑफ मेसोनरी बिल्डिंग्स, इंपीरियल कॉलेज प्रेस, लंदन, यूनाइटेड किंगडम।

आईआईटीके-बीएमटीपीसी संबंधित टिप

टिप 5 : ढांचों पर भूकंपी प्रभाव क्या हैं?

टिप 6 : भूकंपों के दौरान स्थापत्य लक्षण भवनों को कैसे प्रभावित करते हैं?

टिप 12 : भूकंपों के दौरान ईट की चिनाई वाले घर कैसा व्यवहार करते हैं?

साभार :

लेखक : सी.वी.आर. मूर्ति, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर, कानपुर

प्रायोजक : भवन निर्माण सामग्री एवं प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद, नई दिल्ली

अनुवादक : आभास मुखर्जी