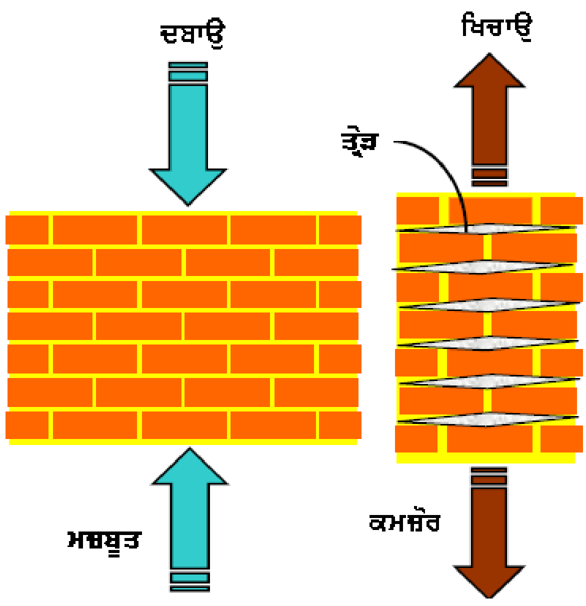
ਭੂਚਾਲ ਟਿੱਪ -9

ਇਮਾਰਤਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਚੰਗੇ ਭੂਚਾਲੀ ਪ੍ਰਦਸ਼ਨ ਲਈ ਲਚਕੀਲਾ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਇਆ ਜਾਵੇ ?

ਨਿਰਮਾਣ ਸਮਗਰੀ:

ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ, ਗ਼ੈਰ-ਸ਼ਹਿਰੀ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿੱਚ ਇਮਾਰਤਾਂ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਚਿਣਾਈ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ । ਮੈਦਾਨੀ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਚਿਣਾਈ, ਭੱਠੇ ਵਿੱਚ ਪਕਾਈਆਂ ਚਿਕਣੀ ਮਿੱਟੀ ਦੀਆ ਇੱਟਾਂ ਅਤੇ ਮਸਾਲੇ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਪਹਾੜੀ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ, ਪੱਥਰ ਦੀ ਗਾਰੇ ਨਾਲ ਚਿਣਾਈ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਚਲਿਤ ਹੈ, ਪਰੰਤੂ, ਅੱਜ ਕਲ੍ਹ ਗਾਰੇ ਦੀ ਥਾਂ ਮਸਾਲੇ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਣ ਲੱਗੀ ਹੈ। ਚਿਣਾਈ (masonry) ਦਬਾਅ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ (ਅਰਥਾਤ ਆਪਸੀ ਦਬਾਅ ਵਾਲੇ) ਭਾਰਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿਣ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਪਰ ਖਿਚਾਅ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਭਾਰ (ਅਰਥਾਤ ਇਧਰ ਉਧਰ ਨੂੰ ਖਿੱਚ ਪਾਉਣ ਵਾਲੇ) ਭਾਰਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿਣਾ ਬਹੁਤ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਹੈ। (ਚਿੱਤਰ-1)



ਚਿੱਤਰ 1 : ਚਿਣਾਈ – ਦਬਾਉ ਵਿੱਚ ਮਜ਼ਬੂਤ, ਤਨਾਉ ਵਿੱਚ ਕਮਜ਼ੋਰ

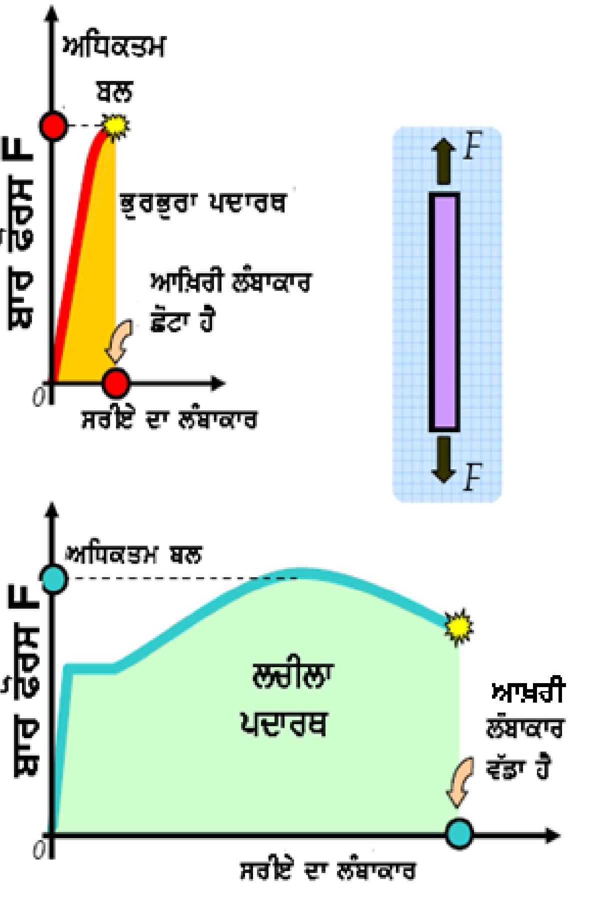
ਕੰਕਰੀਟ ਇਕ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪਦਾਰਥ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਖ਼ਾਸ ਤੌਰ ਤੇ ਪਿਛਲੇ ਚਾਰ ਦਹਾਕਿਆਂ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਕਾਫ਼ੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਂਦਾ ਗਿਆ ਹੈ । ਕੰਕਰੀਟ - ਤੋੜੇ ਹੋਏ ਪੱਥਰ ਦੇ ਟੁਕੜੇ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਐਗਰੀਗੇਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ), ਰੇਤ, ਸੀਮੈਂਟ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਖ਼ਾਸ ਮਿਕਦਾਰ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਉਣ ਤੋਂ ਬਣਦਾ ਹੈ । ਭਾਰੀ ਦਬਾਅ ਵਾਲੀ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕੰਕਰੀਟ, ਇੱਟਾਂ-ਪੱਥਰ ਦੀ ਚਿਣਾਈ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਪਰ ਤਨਾਵੀ ਵਿਵਹਾਰ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਮਜ਼ੋਰ ਪੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਕੰਕਰੀਟ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਕੰਕਰੀਟ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਵਰਤੇ ਗਏ ਪਾਣੀ ਦੀ ਮਿਕਦਾਰ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ । ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਾਂ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਪਾਣੀ ਦੀ ਮਿਕਦਾਰ ਕੰਕਰੀਟ ਦੇ ਗੁਣਾ ਤੇ ਬਹੁਤ ਭੈੜਾ ਅਸਰ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ । ਆਮ ਕਰਕੇ, ਚਿਣਾਈ ਅਤੇ ਕੰਕਰੀਟ ਦੋਵੇਂ ਭੁਰਭੁਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਚਾਨਕ ਫੇਲ੍ਹ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ।

ਚਿਣਾਈ ਅਤੇ ਕੰਕਰੀਟ ਨਾਲ ਬਣੀਆਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ 6 ਮਿ.ਮੀ. ਤੋਂ 40 ਮਿ.ਮੀ. ਵਿਆਸ ਵਾਲੇ ਇਸਪਾਤ ਦੇ ਸਰੀਏ ਦੀ ਵਰਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਸਰੀਏ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਭਾਰ ਅਤੇ ਖਿਚਾਅ ਦੋਨਾਂ ਨੂੰ ਝੱਲ ਸਕਦੀ ਹੈ । ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਇਸਪਾਤ ਲਚਕੀਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਚਕੀਲੇਪਣ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੁਣ ਇਸਪਾਤ ਦੇ ਸਰੀਏ ਦੇ ਟੁੱਟਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਲੰਬਾ ਖਿਚਿਆ ਜਾਣ ਕਰਕੇ ਭਾਰ ਨੂੰ ਝੱਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

ਇਮਾਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕੰਕਰੀਟ ਅਤੇਂ ਇਸਪਾਤ ਦੇ ਸਰੀਏ ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਤ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਪ੍ਰਬਲਿਤ ਸੀਮੈਂਟ ਕੰਕਰੀਟ(RCC) ਜਾਂ ਸਾਧਾਰਨ ਪ੍ਰਬਲਿਤ ਕੰਕਰੀਟ (reinforced concrete – RC) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਕਿਸੇ ਵੀ ਮੈਂਬਰ ਵਿੱਚ ਸਰੀਏ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਸਥਿਤੀ ਕੁਝ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਮੈਂਬਰ ਦੇ ਫੇਲ੍ਹ ਹੋਣ ਸਮੇਂ ਸਰੀਏ ਦੇ ਖਿਚਾਅ ਸਮਰੱਥਾ ਤਕ ਪਹੁੰਚਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕੰਕਰੀਟ ਆਪਣੇ ਪੂਰੇ ਦਬਾਅ ਸੀਮਾ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਜਾਏ । ਅਜਿਹੀ ਅਸਫਲਤਾ ਨੂੰ ਲਚਕੀਲੇਪਨ ਦੀ ਅਸਫਲਤਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਿਫਲਤਾ ਨੂੰ ਅਜਿਹੀ ਵਿਫਲਤਾ ਜਿਹੜੀ ਦਬਾਅ ਵਿਚ ਪਹਿਲਾਂ ਕੰਕਰੀਟ ਗਿਰੇ, ਨਾਲੋਂ ਤਰਜੀਹ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਆਮ ਰਾਇ ਦੇ ਉਲਟ ਰੀਇਨਫੋਰਸਡ ਕੰਕਰੀਟ ਇਮਾਰਤ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਰੀਆ ਨੁਕਸਾਨਦਾਇਕ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ।

ਸਮਰੱਥਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਦਾ ਸੰਕਲਪ :

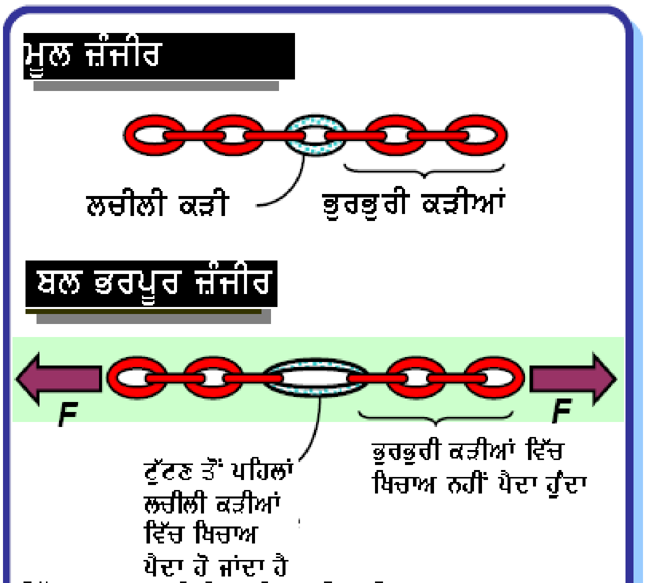
ਆਉ ਇਕੋ ਹੀ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਦੋ ਸਰੀਏ ਲਈਏ - ਇੱਕ ਸਰੀਆ ਲਚਕੀਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਵੇ ਅਤੇ ਦੂਸਰਾ ਭੁਰਭੁਰੇ ਪਦਾਰਥ ਦਾ । ਹੁਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਰੀਆਂ ਨੂੰ ਇੰਨਾ ਖਿੱਚੋ ਕਿ ਟੁੱਟ ਜਾਣ । ਤੁਸੀਂ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਲਚਕੀਲਾ ਸਰੀਆ ਟੁੱਟਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਲੰਬਾ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਜਦ ਕਿ ਭੁਰਭੁਰਾ (brittle) ਸਰੀਆ ਇਸ ਦੀ ਪੂਰੀ ਤਾਕਤ ਤੇ ਪਹੁੰਚਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਮਮੂਲੀ ਲੰਬਾਈ ਤੇ ਅਚਾਨਕ ਟੁੱਟ ਗਿਆ । (ਚਿੱਤਰ ਨੰ:2) ਭਵਨ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਸਰੀਆ ਲਚਕੀਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੰਕਰੀਟ ਅਤੇ ਚਿਣਾਈ ਭੁਰਭੁਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ।



ਚਿੱਤਰ 2 : ਪਦਾਰਥਾਂ ਉਪਰ ਤਨਾਉ ਪ੍ਰੀਖਣ - ਤਨਾਉ ਬਨਾਮ ਪਦਾਰਥ

ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਅੱਛੀ ਕਾਰਗੁਜ਼ਾਰੀ ਲਈ ਇਮਾਰਤਾਂ ਨੂੰ ਲਚਕੀਲਾ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਇਆ ਜਾਵੇ?

ਆਉ, ਇੱਕ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਗਲੀ ਬਣਾਈਏ ਜਿਸ ਦੇ ਘੁਰੇ ਭੁਰਭੁਰੇ ਅਤੇ ਲਚਕੀਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਣ । (ਚਿੱਤਰ-3) ਹਰੇਕ ਘੁਰਾ ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਿੱਤਰ - 2 ਵਿੱਚ ਦੱਸਿਆ ਗਿਆ ਹੈ, ਫੇਲ੍ਹ ਹੋ ਜਾਏਗਾ । ਹੁਣ ਸੰਗਲੀ ਦੇ ਦੋਨਾਂ ਸਿਰਿਆਂ ਦੇ ਅਖ਼ੀਰਲੇ ਘੁਰੇ ਫੜੋ ਅਤੇ F ਬਲ ਲਗਾਉ । ਕਿਉਂਕਿ ਸਾਰੇ ਘੁਰਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਇੱਕੋ ਜਿਹਾ ਬਲ F ਲੱਗ ਰਿਹਾ ਹੈ, ਇਸ ਕਰਕੇ ਹਰੇਕ ਘੁਰੇ ਤੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹਾ ਹੀ ਬਲ F ਲੱਗ ਰਿਹਾ ਹੈ।



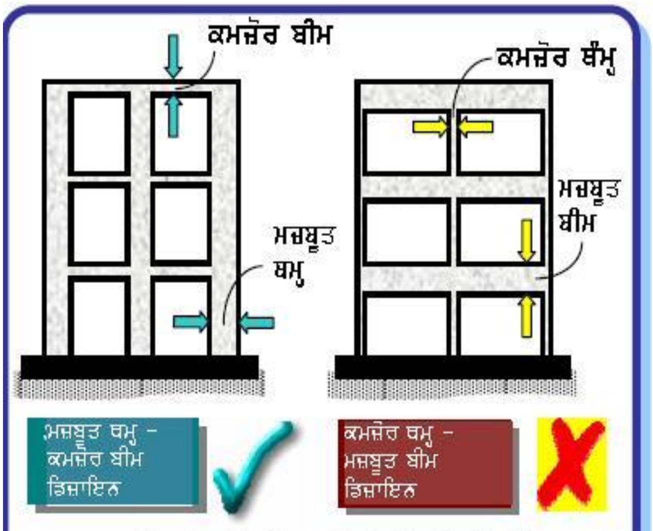
ਚਿੱਤਰ 3 – ਲਚੀਲੀ ਕੜੀ ਦਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ

ਜਿਉਂ ਹੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਬਲ ਲਗਾਇਆ ਜਾਵੇਗਾ, ਜਦ ਹੀ ਸੰਗਲੀ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਕਮਜ਼ੋਰ ਘੁਰਾ ਟੁੱਟੇਗਾ, ਸੰਗਲੀ ਉਸੇ ਵਕਤ ਹੀ ਟੁੱਟ ਜਾਏਗੀ । ਜੇ ਲਚਕੀਲੀ ਕੜੀ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋਵੇ (ਅਰਥਾਤ ਇਸ ਦੀ ਭਾਰ ਸਹਿਣ ਦੀ ਸਮਰਥਾ ਘੱਟ ਹੋਵਗੀ) ਤਾਂ ਸੰਗਲੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਦੱਸੇਗੀ । ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ, ਭੁਰਭੁਰੀ ਘੁਰਾ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋਵੇ, ਤਾਂ ਸੰਗਲੀ ਅਚਾਨਕ ਟੁੱਟ ਜਾਏਗੀ ਅਤੇ ਅੰਤਲਾ ਵਿਸਤਾਰ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਦਿਖਾਏਗੀ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਜੇ ਅਸੀਂ ਇਹੋ ਜਿਹੀ ਲਚਕੀਲੀ ਜ਼ੰਜੀਰ ਚਾਹੁੰਦੇ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਲਚਕੀਲੀ ਕੜੀ ਨੂੰ ਸਭ ਤੋਂ ਕਮਜ਼ੋਰ ਬਣਾਉਣਾ ਹੋਵੇਗਾ।

ਇਮਾਰਤਾਂ ਦਾ ਭੂਚਾਲਰੋਧੀ ਡਿਜ਼ਾਇਨ :

ਇਮਾਰਤਾਂ ਦਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਲਚਕੀਲੀ ਜ਼ੰਜੀਰ ਵਰਗਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ, ਇਕ ਸ਼ਹਿਰੀ ਆਮ ਰਿਹਾਇਸ਼ੀ ਅਪਾਰਟਮੈਂਟ ਜਿਸ ਦੀ ਬਹੁਮੰਜ਼ਲੀ ਇਮਾਰਤ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਰੀਇਨਫੋਰਸਡ ਸੀਮੈਂਟ ਕੰਕਰੀਟ (ਆਰ ਸੀ ਸੀ) ਨਾਲ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ, ਨੂੰ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਲੇਟਵੇਂ ਅਤੇ ਖੜ੍ਹਵੇਂ ਮੈਂਬਰ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਬੀਮ ਅਤੇ ਥੰਮ੍ਹ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ । ਇਸ ਦੇ ਫਰਸ਼ੀ ਤਲ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਭੂਚਾਲੀ ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲ ਇਸ ਦੇ ਕਈ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਬੀਮਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਗੁਜ਼ਰਦਾ ਹੋਇਆ ਦੁਬਾਰਾ ਜ਼ਮੀਨ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ । ਚੰਗੀ ਇਮਾਰਤ ਦੇ ਹਿੱਸਿਆਂ ਨੂੰ ਲਚਕੀਲਾ ਬਣਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ । ਇੱਕ ਥੰਮ੍ਹ ਦੀ ਅਸਫਲਤਾ ਸਾਰੀ ਇਮਾਰਤ ਦੀ ਸਥਿਰਤਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ਪਰ ਇਕ ਬੀਮ ਦੀ ਅਸਫਲਤਾ ਸਿਰਫ ਉਸੇ ਜਗ੍ਹਾ ਨੂੰ ਹੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਲਈ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਜਾਏ ਬੀਮਾਂ ਨੂੰ ਲਚਕਲਿ ਕਮਜ਼ੋਰ ਕੜੀ ਬਣਾਉਣਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਚੰਗਾ ਹੈ। ਆਰ.ਸੀ. ਇਮਾਰਤਾਂ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ-ਥੰਮ੍ਹ ਕਮਜ਼ੋਰ ਬੀਮ ਵਾਲਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨੀ ਤਰੀਕਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । (ਚਿੱਤਰ-4)

ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਵਿੱਚ ਆਮ ਕੋਡਾਂ ਦਾ ਇਸਤੇਮਾਲ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ(ਜਿਹੜੇ ਕਿ ਭੂਚਾਲ ਦੇ ਅਸਰ ਨੂੰ ਨਾ ਕਬੂਲਦ ਹੋਣ), ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਡਿਜ਼ਾਇਨਰ ਲਚਕੀਲਾ ਢਾਂਚਾ (structure) ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਬਲ ਨਾ ਹੋਣ । ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਵਿੱਚ ਖ਼ਾਸ ਵਿਵਸਥਾਵਾਂ ਹੋਣੀਆਂ ਚਾਹੀਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਨੂੰ ਢਾਂਚੇ ਵਿੱਚ ਲਚਕੀਲਾਪਨ ਸੁਧਾਰਨ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਮਿਲੇ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਿਵਸਥਾਵਾਂ ਆਮ ਕਰਕੇ ਭੂਚਾਲ ਸਬੰਧੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਸੂਤਰਾਂ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠੀਆਂ ਰੱਖੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਆਰ.ਸੀ ਭਵਨਾਂ ਵਾਸਤੇ ਆਈ.ਐਸ.-13920-1993 । ਇਹ ਕੋਡ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਨੁਕਸਾਨ ਹੋਣ ਦਾ ਅੰਦੇਸ਼ਾ ਹੈ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਲੋੜੀਂਦੀ ਲਚਕ ਰੱਖੀ ਗਈ ਹੈ ।



ਚਿੱਤਰ 4: ਰੀਇਨਫੋਰਸਡ ਕੰਕਰੀਟ ਬਿਲਡਿੰਗ ਡਿਜ਼ਾਇਨ
ਬੀਮ ਹੀ ਕਮਜ਼ੋਰ ਕੜੀ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ, ਨਾ ਕਿ ਥੰਮ੍ਹ - ਇਹ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਢੁੱਕਵਾਂ ਆਕਾਰ ਦੇ ਕੇ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸਪਾਤ ਦੀ ਸਹੀ ਮਾਤਰਾ ਰੀਇਨਫੋਰਸ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ।

ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਗੁਣਵੱਤਾ ਕੰਟਰੋਲ :

ਜੇਕਰ ਭੁਰਭੁਰੀ ਕੜੀਆਂ ਦੀ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਨਿਸਚਿਤ ਕੀਮਤਾਂ ਤੋਂ ਥੱਲੇ ਡਿੱਗ ਜਾਏ ਤਾਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਦੀ ਭੂਚਾਲਰੋਧੀ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਸਮਰੱਥਾ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਫੇਲ੍ਹ ਹੋ ਜਾਏਗੀ । ਭੁਰਭੁਰੀ ਨਿਰਮਾਣ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਜਿਵੇਂ ਚਿਣਾਈ ਅਤੇ ਕੰਕਰੀਟ, ਨਿਰਮਾਣ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਕਾਰੀਗਰੀ, ਨਿਗਰਾਨੀ ਅਤੇ ਨਿਰਮਾਣ ਤਰੀਕਿਆਂ ਦੀ ਗੁਣਵਤਾ ਪ੍ਰਤੀ ਕਾਫ਼ੀ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ, ਇਹ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇਸ ਗੱਲ ਦਾ ਖ਼ਾਸ ਧਿਆਨ ਰੱਖਿਆ ਜਾਏ ਕਿ ਉਸਾਰੀ ਵਿੱਚ ਲੋੜੀਂਦੀ ਲਚਕ ਦੇਣ ਲਈ ਲਚਕ ਦੇਣ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਵਾਲੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਸੱਚਮੁੱਚ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ । ਇਸ ਕਰਕੇ ਇਮਾਰਤਾਂ ਨੂੰ ਭੂਚਾਲਰੋਧੀ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਉਸਾਰੀ ਦੇ ਨਿਰਧਾਰਤ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਅਤੇ ਉਸਾਰੀ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਆ ਤੇ ਖ਼ਾਸ ਨਿਗਰਾਨੀ ਰੱਖਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੈ । (ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਸਥਾਨ ਜਾਂ ਕਿਤੇ ਹੋਰ) ਯੋਗ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾਵਾਂ ਤੇ ਨਿਰਮਾਣ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਨਿਯਮਿਤ ਟੈਸਟਿੰਗ, ਸਮੇਂ ਸਮੇਂ ਤੇ ਕਾਮਿਆਂ ਨੂੰ ਪੇਸ਼ਾਵਰ ਸਿਖਲਾਈ ਕੇਂਦਰਾਂ ਤੇ ਸਿਖਲਾਈ ਅਤੇ ਉਸਾਰੀ ਦੇ ਸਥਾਨ ਤੇ ਤਕਨੀਕੀ ਕੰਮਾਂ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨਾ ਵਧੀਆ ਕਿਸਮ ਦੇ ਕੰਟਰੋਲ ਦੇ ਮੁੱਖ ਅੰਗ ਹਨ ।

ਸਮਗਰੀ ਦੇ ਸੋਮੇ:

ਪਾਲੇ, ਟੀ. ਅਤੇ ਪ੍ਰੀਸਟਲੇ, ਐਮ.ਜੇ.ਐਨ. (1992), ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਆਫ ਰੀਇਨਫੋਰਸਡ ਕੰਕ੍ਰੀਟ ਬਿਲਡਿੰਗਜ਼ ਐਂਡ ਮੈਸਨਰੀ, ਜਾਹਨ ਵਿਲੇ, ਯੂ.ਐਸ.ਏ.

ਮੈਜ਼ੋਲਨੀ ਐਫ.ਐਮ. ਐਂਡ ਪਿਲੂਸੋ ਵੀ. (1996) ਥਿਊਰੀ ਐਂਡ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਆਫ ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਰਿਜ਼ਿਸਟੈਂਟ ਸਟੀਲ ਫ੍ਰੇਮਜ਼, ਈ. ਐਂਡ ਐਫ.ਐਨ. ਸਪਾਨ, ਯੂ.ਕੇ.

ਲੇਖਕ: ਸੀ.ਵੀ.ਆਰ. ਮੂਰਤੀ, ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚੂਟ ਆਫ ਟੈਕਨਾਲੌਜੀ, ਕਾਨਪੁਰ (ਇੰਡੀਆ) – ਸਪਾਂਸਰਡ ਬਾਈ – ਬਿਲਡਿੰਗ ਮੈਟੀਰੀਅਲ ਐਂਡ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਪ੍ਰੋਮੋਸ਼ਨ ਕੌਂਸਿਲ, ਨਿਯੂ ਦੇਹਲੀ (ਇੰਡੀਆ)

ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦ : ਇੰਜ. ਕਰਨੈਲ ਸਿੰਘ, F.I.E., F.I.V.