



গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

বিষয়ঃ কনস্ট্রাকশন প্রসেস-১

বিষয় কোডঃ ২৬৪৩৩

উপস্থাপনায়ঃ

মোঃ ইফতেখার আলম

জুনিয়র ইনস্ট্রাক্টর (সিভিল)

রংপুর পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট

অধ্যায়-১

কংক্রিটের গঠন



বালির আয়তন স্ফীতি

- ফাইন এগ্রিগেট অর্থাৎ শুষ্ক বালি পানির উপস্থিতিতে আয়তনে বৃদ্ধি পায়। পানির উপস্থিতিতে বালির এই আয়তন বৃদ্ধির ধর্মকে বালির আয়তন স্ফীতি (Bulking of Sand) বলে।

লাইম কংক্রিট

- লাইম কংক্রিট সীমিত পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়। জলছাদ এবং ভিত্তিতে (Foundation) গাঁথুনির নিচে, যেখানে কাঠামারে লাডে খুবই কম, সেখানে লাইম কংক্রিট ব্যবহার করা হয়। নির্দিষ্ট অনুপাতে খোয়া, চুন, সুড়কি এবং পানি সহযোগে মিশ্রণের ফলে যে কংক্রিট প্রস্তুত হয় তা লাইম কংক্রিট হিসেবে পরিচিত।

কংক্রিটের উপাদান

- সংযাজক পদার্থ বা বাইন্ডিং ম্যাটেরিয়ালস (Binding Materials) যেমন- সিমেন্ট, চুন।
- সরু দানা (Fine Aggregate), যেমন- বালি।
- মোটা দানা (Coarse Aggregate), যেমন-খোয়া, পাথর কুচি।
- সাহায্যকারী পদার্থ (Helping Materials), যেমন- পানি।
- অ্যাডমিক্সচার (Admixture), যেমন- সিমেন্ট, চুন।

কংক্রিটের প্রকার

- সিমেন্ট ও চুন এবং কাঠামারে প্রয়োজনীয় শক্তির ধরন অনুযায়ী কংক্রিট কে ৪ (চার) ভাগে ভাগ করা যায়।
- এল.সি বা লাইম কংক্রিট (Lime Concrete)।
- সিমেন্ট কংক্রিট বা প্লেইন কংক্রিট (Cement Concrete or Plain)
- আরসিসি (Reinforced Cement Concrete)
- প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিট (Pre-Stressed Concrete).

প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিট এর ব্যবহার

- বৃহৎ নির্মাণ কাজে, যেখানে স্থানান্তর খরচ কম এবং শাটারিং করা কষ্টকর। দালানের বিভিন্ন অংশ সেখানে প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিট ব্যবহার করা হয়। যেমন : সেতুর গাউর, কলাম, বীম, স্ল্যাব, স্প্যান, ডেক ইত্যাদি।
অধিক শক্তিশালী ও আর্থিক সাশ্রয়ী কাঠামো নির্মাণে প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিটের ব্যবহার যুগান্তকারী ঘটনা। যেমন : ফ্লাইওভার, বৈদ্যুতিক খুঁটি, সেতু নির্মাণ, ভূমিকম্প প্রবণ এলাকার দালানের বিভিন্ন কাঠামো নির্মাণ ইত্যাদি।

আর.সি.সি

- আর.সি.সি (Reinforced Cement concrete) : কংক্রিটকে যদি টান পীড়ন বা টানশক্তি প্রতিরাধে করার নিমিত্তে প্রস্তুত করা হয় তবে কংক্রিটে টানপীড়ন প্রতিরাধক হিসেবে লাহোর রড ব্যবহার করতে হয়। অর্থাৎ কাঠামোতে চাপ পীড়ন, টান পীড়ন এবং শীয়ার পীড়ন প্রতিরাধে করার গুণসম্পন্ন কংক্রিটই আর.সি.সি (R.C.C) নামে পরিচিত। দীর্ঘ স্প্যান, কলাম, ঠেস দেওয়াল, ছাদ, লিন্টেল যেখানে চাপ, টান ও শীয়ার বল সহ্য করতে হয় সেখানে আর.সি.সি ব্যবহৃত হয়।

কংক্রিট

- কংক্রিট (Concrete) = মোটা দানাদার পদার্থ (Coarse aggregate materials) + সরু দানাদার পদার্থ (Fine aggregate materials) + বন্ধন সামগ্রী (Binding materials) + বিশুদ্ধ পানি (Pure water). উপরিউক্ত সমীকরণ হতে বুঝা যায়, নির্দিষ্ট অনুপাতে মোটা দানাদার উপাদান, সরু দানাদার উপাদান, জমাট বাঁধা সামগ্রী এবং পানি সহযোগে তৈরি এক ধরনের কৃত্রিম পাথর বিশেষ।

সিমেন্ট কংক্রিট বা প্লেইন কংক্রিট

- কংক্রিট প্রস্তুতিতে বন্ধন সামগ্রী বা জমাট বাঁধা সামগ্রী হিসেবে সিমেন্ট ব্যবহৃত হয় বিধায় এ কংক্রিটকে সিমেন্ট কংক্রিট বা প্লেইন কংক্রিট নামে অভিহিত করা হয়। অর্থাৎ নির্দিষ্ট অনুপাতে মোটা দানা যথা : পাথরের টুকরা বা খোয়া, মোটা বালি, সিমেন্ট এবং পানি সহযোগে সিমেন্ট কংক্রিট প্রস্তুত করা হয়।

কংক্রিটে ব্যবহৃত পানির বৈশিষ্ট্য

- কংক্রিটে ব্যবহৃত পানি পানযোগ্য বা সুপেয় হবে।
- ক্ষারজাতীয় অপদ্রব্য থাকবে না।
- এসিডিক বা অম্লীয় গুণাগুণ থাকবে না।
- তৈলাক্ত পদার্থ থাকবে না।
- লবণজাতীয় বা সোনাক্রান্ত হয় এমন অপদ্রব্য থাকবে না।
- কংক্রিটের উপাদানসমূহের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলবে না।

অ্যাডমিক্সচার ব্যবহারের উদ্দেশ্যে

- অতি দ্রুত কংক্রিটকে শক্ত বা জমাটবদ্ধ হতে সাহায্য করা ।
- কংক্রিটের কার্যোপযোগিতা (Workability) বৃদ্ধি করা ।
- কিউরিং তরান্বিত করতে সাহায্য করা ।
- পানি নিরাধেক গুণাগুণ প্রদানের জন্য ।
- কংক্রিটের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করতে সাহায্য করা ।
- কংক্রিটে পানি যাজেনের তাপ (Heat of Hydration) হ্রাস করতে ।
- কংক্রিটের জমাট বাঁধা ধীরগতি (Slower) করতে ।
- কংক্রিটে ক্ষতিকারক রাসায়নিক (Chemical Impurities) বিক্রিয়াকে প্রতিরোধে করতে ।
- কংক্রিটে জমাট বাঁধার সময় সংকোচন হ্রাস করতে ।
- কাঠিন্যতা বৃদ্ধি করতে ।
- ক্ষরণ (Bleeding) হ্রাস করে ।
- কাঙ্ক্ষিত বর্ণ (Desired Colour) প্রদান করতে ।

প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিট এবং রি-ইনফোর্সড কংক্রিটের মাঝে পার্থক্য

- আর.সি.সি. (Reinforced Cement Concrete) কংক্রিটকে যদি টান পীড়ন টানশক্তি প্রতিরাধে করার নিমিত্তে প্রস্তুত করা হয় তবে কংক্রিটে টান পীড়ন প্রতিরাধক হিসেবে লোহার রড ব্যবহার করতে হয়। অর্থাৎ কাঠামাতে চাপ পীড়ন, টান পীড়ন এবং শীয়ার পীড়ন প্রতিরাধে করার গুণ সম্পন্ন কংক্রিটই আরসিসি (RCC) নামে পরিচিত। দীর্ঘ স্প্যান, কলাম, ঠেস দেওয়াল, ছাদ, লিল্টেল যেখানে চাপ, টান ও শিয়ার বল সহ্য করতে হয় সেখানে আরসিসি ব্যবহৃত হয়।

কংক্রিটে ব্যবহৃত পানির গুণাগুণ

- পানি কংক্রিটের কোর্স এবং ফাইন এগ্রিগেটকে পিচ্ছিলতা প্রদান করে।
- সিমেন্টের রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পাদন করে, এগ্রিগেট এবং রিইনফোর্সমেন্টের মধ্যে বন্ধন সৃষ্টি করে।
- এগ্রিগেটের উপরে সিমেন্টের প্রলেপ সৃষ্টি করে।
- এগ্রিগেটকে আর্দ্র রাখে, যাতে রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় পানি এগ্রিগেট কর্তৃক শোষিত না হয়।
- ছাঁচের (Mould) ভিতর কংক্রিট মিশ্রণ ক্রিয়ার সহযোগিতা করে।

প্রি-স্ট্রেসড কংক্রিটের সুবিধা

- কাঠামোকে তুলনামূলকভাবে হালকা ও বহনযোগ্যভাবে নির্মাণ করা যায়।
- দীর্ঘ স্প্যান এবং উচ্চ ভারবাহী বিশিষ্ট কাঠামোর ক্ষেত্রে এটি খুবই উপযোগী।
- উচ্চ টান ও চাপ সহ্য ক্ষমতাসম্পন্ন কাঠামো হিসেবে এটি খুবই শক্তিশালী, মজবুত ও দীর্ঘস্থায়ী।
- কাঠামোর আকার (Section) অপেক্ষাকৃত কম রাখা যায় বিধায় দীর্ঘ স্প্যান বিশিষ্ট কাঠামো স্থানান্তর করা সুবিধা।
- কাঠামোতে উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন মালামাল ব্যবহৃত হলেও তুলনামূলক কম মালামাল প্রয়োজন হয়।
- আবহাওয়া ও অগ্নি প্রতিরোধক ক্ষমতাসম্পন্ন।
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ তুলনামূলকভাবে কম।
- কংক্রিটে ডায়াগোনাল টেনশন প্রতিরোধে করা সম্ভব।
- যে কোনো আকৃতিতে নির্মাণ করা যায়।

অধ্যায়-২

কংক্রিটের ধর্ম

কংক্রিটের কার্যোপযোগিতা

- কংক্রিটের উপাদানসমূহের আনুপাতিকরণ ও মিশ্রণ এমন হওয়া উচিত যাতে সহজে উক্ত মিশ্রণের পেস্ট (Paste) নাড়া-চাড়া (Handling) এবং প্রয়োজনীয় ফর্ম ওয়াকে ঢালাই করা যায়। কংক্রিট মিশ্রণের পেস্ট-এর এই গুণাবলিকে কার্যোপযোগিতা বলা হয়।

সেগ্রিগেশন (Segregation)

- কংক্রিটের আনুপাতিক উপাদানসমূহের মিশ্রণে পানি প্রয়োগে করে যে পেস্ট তৈরি করা হয় এর ফর্মের (Form) মধ্যে ঢালাই করার সময় যদি কোর্স এগ্রিগেট যথা : পাথর টুকরা বা খায়ো সিমেন্ট-বালির মিশ্রণ থেকে পৃথক হয়ে যায় তবে একে সেগ্রিগেশন বলে।