অধ্যায়-৪

স্থায়ীসড়কে স্লিপার ব্যবহারের ধারণা
(Concept of using sleeper in Permanent way)

৪.১ রেলওয়ে স্লিপারের কার্যাবলি (Describe and functions of railway sleeper) ঃ

নিম্নে স্লিপারের কার্যাবলি উল্লেখ করা হলো–

(i) এগুলো সঠিক 'গেজ' সংরক্ষণে কার্যকর ভূমিকা পালন করে।
(ii) এগুলো রেলকে যথার্থ সাপোর্ট প্রদান করে।
(iii) এগুলোর উপর আগত ভারকে এরা ব্যালাস্টের মাধ্যমে বৃহত্তর এলাকায় ছড়িয়ে দেয়, ফলে সাবগ্রেডে ভারের তীব্রতা কমে যায়।
(iv) এগুলো রেল ও ব্যালাস্টের মাঝে থেকে গাড়ির কম্পন ও চলন্ত চাকার ঘা (Blow) শোষণে সহায়তা করে।
(v) এগুলো বৈদ্যুতিক রেললাইনে অন্তরক হিসাবে কাজ করে।
(vi) এগুলো লাইনের ফ্যাসেনিং যথার্থভাবে স্থাপনে ও সহজ অপসারণে সহায়তা করে।
(vii) এগুলো লাইনের অ্যালাইনমেন্ট ঠিক রাখতে সহায়তা করে।
(viii) এগুলো রেললাইনের ঢাল স্বাভাবিক রাখে।
(ix) এগুলো স্থায়ী সড়কের যথার্থ স্থায়িত্ব রক্ষা করে।
(x) এগুলো রেলসড়কে বাঁকে আড়কাত (Elevation) ধারণে সহায়তা করে।

৪.২ আদর্শ স্লিপারের আবশ্যকীয় বিষয়সমূহ (Mention the requirements of an ideal sleeper) ঃ

আদর্শ স্লিপারের নিম্নোক্ত আবশ্যকীয় বিষয়গুলো বা বৈশিষ্ট্য থাকতে হবে–

(i) স্লিপারের প্রাথমিক খরচ ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম হবে।
(ii) স্লিপারের নির্মাণ, পরিবহন ও ট্র্যাকে স্থাপন সহজতর হবে।
(iii) স্লিপার ব্যালাস্ট প্যাকিং কালে ভেঙ্গে যাবে না।
(iv) স্লিপারের চুরি ও স্যাবোটেজ-রোধী গুণাবলি থাকবে।
(v) স্লিপার গাড়ির লাইনচ্যুতিতে কম ক্ষতিগ্রস্ত হবে।
(vi) স্লিপারের সাথে রেলের সংযোগ দেয়ার ফ্যাসেনিংগুলোর ডিজাইন সরল-সহজ হবে।
(vii) স্লিপার এমন হবে যেন রেলের সিটের নিচে এবং ব্যালাস্টের উপরে পর্যাপ্ত 'বিয়ারিং এরিয়া' থাকে।
(viii) স্লিপারের ওজন মধ্যম মানের হবে।
(ix) স্লিপার দ্রুতগতির রেলগাড়ি চলাচলে সৃষ্ট ধাক্কা ও কম্পন প্রতিরোধে সক্ষম হবে।
(x) স্লিপার ট্র্যাক সার্কিটে বিঘ্ন ঘটাবে না।
(xi) স্লিপারে গেজ যথার্থভাবে সংরক্ষণ ও সমন্বয়ন সহজ হবে।
(xii) স্লিপার রেলগাড়ি চলাচল কালে আগু-পিছু হবে না।
(xiii) স্লিপার দীর্ঘস্থায়ী হবে।
(xiv) স্লিপার পোকামাকড়, উইপোকা ইত্যাদিতে আক্রান্ত হবে না।
(xv) স্লিপারে কোনো জয়েন্ট থাকবে না।
(xvi) স্লিপার অ্যালাইনমেন্ট, ক্রস লেভেল, গেজ, লংগিটুডিনাল লেভেল ও টুইস্ট এর ক্ষেত্রে উত্তম কার্যকরী প্রভাব ফেলবে।

.৩ স্লিপারের শ্রেণিবিভাগ (Mention the different types of sleeper) ঃ

ললাইনে স্লিপারের অবস্থান ও স্লিপার তৈরির সামগ্রীর উপর ভিত্তি করে স্লিপারকে নিম্নোক্ত ভাগে ভাগ করা যায় ঃ

ক) স্লিপারের অবস্থান অনুযায়ী ঃ

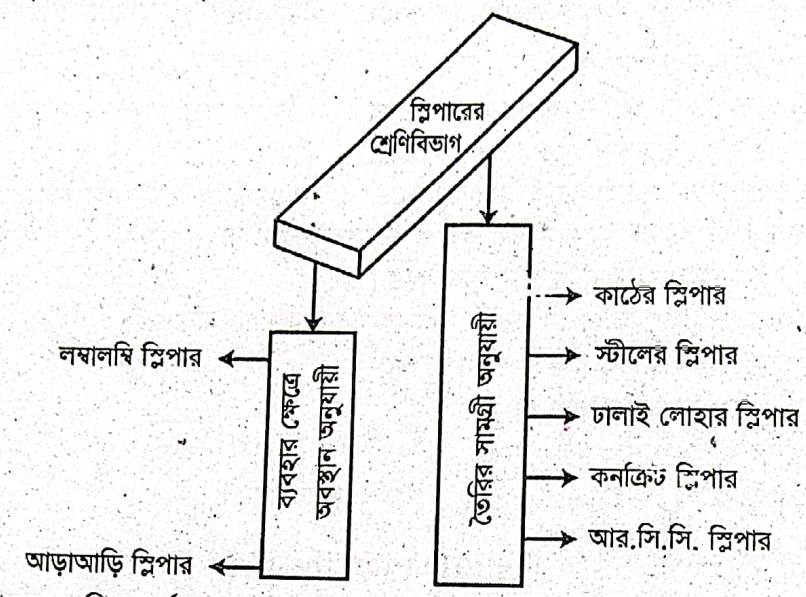
) লম্বালম্বি স্লিপার (Longitudinal Sleeper)
) আড়াআড়ি স্লিপার (Transverse or Cross Sleeper)

Scanned with CamScanner

(খ) স্লিপার তৈরির সামগ্রী অনুযায়ী ঃ

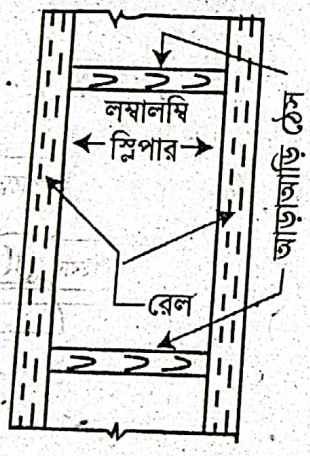
(i) কাঠের স্লিপার (Wooden Sleeper)
(ii) স্টীলের স্লিপার (Steel Sleeper)
(iii) ঢালাই লোহার স্লিপার (Cast iron Sleeper)
(iv) কংক্রিট স্লিপার (Concrete Sleeper)

নিচের ছকে স্লিপারের শ্রেণিবিভাগ দেয়া হলো ঃ

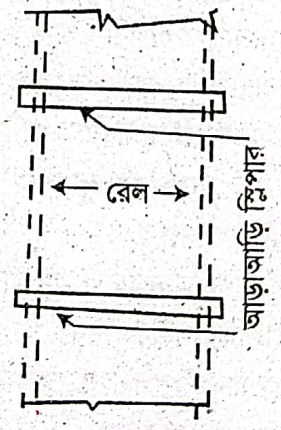


নিম্নে বিভিন্ন ধরনের স্লিপারের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো–

লম্বালম্বি স্লিপার ঃ রেলপথের প্রচলনের প্রাথমিক দিকে পাথরের স্ল্যাব বা কাঠের খণ্ড রেলের নিচে রেলের সমান্তরালে স্থাপন ক রেললাইন নির্মাণ করা হতো এবং গেজ ঠিক রাখার জন্য নির্দিষ্ট দূরত্ব পর পর আড়াআড়ি স্লিপারও ব্যবহার করা হতো। রেলগ চলাচলে (ক) অমসৃণতা, (খ) বিরক্তিকর শব্দ ও (গ) খরচ বেশি হওয়ার কারণে বর্তমানে লম্বালম্বি স্লিপার ব্যবহৃত হয় না। (চিত্র-৪.১)



চিত্র ঃ ৪.১ লম্বালম্বি স্লিপার



চিত্র ঃ ৪.২ আড়াআড়ি স্লিপার

আড়াআড়ি স্লিপার ঃ এ জাতীয় স্লিপারগুলো রেলের সাথে সমকোণে স্থাপন করা হয়। 1835 সালের দিক হতে এ ধর পারের ব্যবহার দেখা যায় এবং এগুলোর ব্যবহারে লম্বালম্বি স্লিপার ব্যবহারে সৃষ্ট অসুবিধাগুলোও দূর করা সম্ভব হয়েছে। বর্ত ল দেশেই এগুলোর বহুল ব্যবহার দেখা যায়। বর্তমানে স্লিপার বলতে আড়াআড়ি স্লিপারকেই বুঝায়। (চিত্র-৪.২)

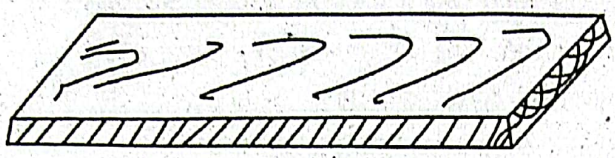
কাঠের স্লিপার ঃ কাঠের স্লিপারে আদর্শ স্লিপারের প্রায় সকল বৈশিষ্ট্যই বিদ্যমান বিধায় রেলপথের প্রারম্ভ কাল হতে এর ব্য া যায়। বর্তমানেও কাঠের স্লিপার ব্যবহৃত হয়। 'হার্ড উড' ও 'সফট উড' উভয় কাঠই স্লিপার হিসেবে ব্যবহার হতে দেখা হার্ড উড স্লিপারকে স্থায়িত্বশীল স্লিপার হিসাবে আর 'সফট উড' স্লিপারকে অস্থায়িত্বশীল স্লিপার হিসাবে ব্যবহৃত হতে দেখা এগুলোর আয়ুষ্কাল যথাক্রমে মোটামুটি 19 বৎসর হতে 30 বৎসর এবং 12 বৎসর হতে 15 বৎসর। তবে শেষোক্তটি কম কারী সড়কে ব্যবহৃত হয়। সাধারণত স্থায়িত্বশীল স্লিপারের জন্য সেগুন কাঠ সর্বোত্তম; তবে শাল, দেবদারুজাতীয় কাঠও

Scanned with CamScanner

ভাল (চিত্র-৪.৩)। কাঠের স্লিপারের আয়ুষ্কাল কাঠের মান, আবহাওয়ার অবস্থা, ট্রাফিকের ধরন ও তীব্রতা, কাঠ শোধন, ব্যবহারে সতর্কতা ইত্যাদির উপর অনেকাংশে নির্ভর করে। নিম্নে বিভিন্ন গেজ এর জন্য কাঠের স্লিপারের আকার দেয়া হলো–

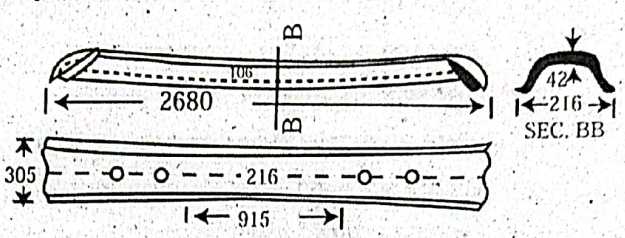
গেজ এর নাম	সাইজ, সে.মি.	প্রতি স্লিপারে বিয়ারিং এলাকা, বর্গসে.মি.
ব্রড গেজ	275 × 25 × 13	4645
মিটার গেজ	180 × 20 × 11.5	3096
ন্যারো গেজ	150 × 18 × 11.5	2100

ব্রীজ ও পয়েন্ট অ্যান্ড ক্রসিং এর জন্য স্লিপারের সাইজ ডিজাইন অনুযায়ী দিতে হবে।

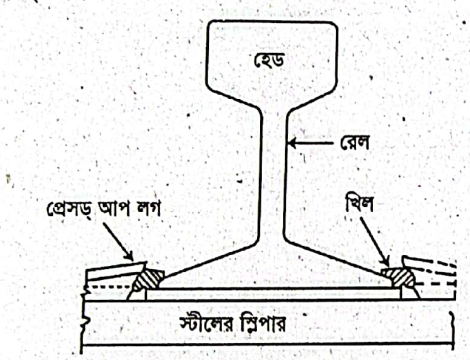


চিত্র ঃ ৪.৩ কাঠের স্লিপার

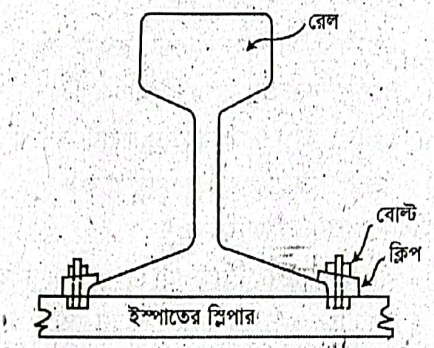
স্টীলের স্লিপার ঃ 6 মি.মি. পুরু ইস্পাতের পাতে অগভীর ট্রফ (trough) বা নালার মতো করে স্টীলের স্লিপার তৈরি করা হয় (চিত্র-৪.৪)। এগুলোর প্রান্তদ্বয় নিচু করে নির্মাণ করার ফলে এগুলোর নিচ হতে ব্যালাস্ট সরে যেতে পারে না। এগুলোর সাথে রেলকে খিল, চাবি বা বোল্টের সাহায্যে আটকে দেয়া হয়। চিত্র-৪.৫ ও ৪.৬ এ ইস্পাতের স্লিপারে রেল আটকানোর পদ্ধতি দেখানো হলো।



চিত্র ঃ ৪.৪ ইস্পাতের স্লিপার

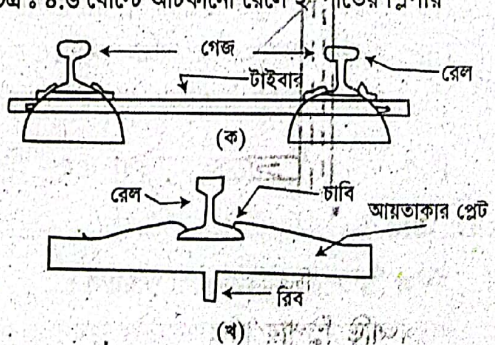


চিত্র ঃ ৪.৫ প্রেসড্ আপ লগ-সহ স্টীলের স্লিপার



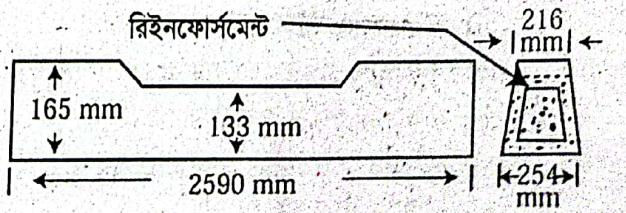
চিত্র ঃ ৪.৬ বোল্টে আটকানো রেলে ইস্পাতের স্লিপার

ঢালাই লোহার স্লিপার ঃ একটি টাইবার ও দু'টি পট (Pot) বা প্লেটের (Plate) এবং একটি রিব এর চিত্রানুরূপ সমন্বয়ে ঢালাই লোহার স্লিপার নির্মাণ করা হয় (চিত্র-৪.৭)। এতে ব্যালাস্ট প্যাকিং এর জন্য প্রতি পটে দুটি করে ছিদ্র থাকে। পার্শ্বে সরে না যাওয়ার জন্য এ স্লিপারের তলার দিকে বর্ধিত রিব থাকে। এগুলোর আয়ুষ্কাল 50–60 বৎসর।



চিত্র ঃ ৪.৭ ঢালাই লোহার স্লিপার

কংক্রিটের স্লিপার ঃ দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ কালে ফ্রান্সে প্রথম কংক্রিটের স্লিপারের ব্যবহার দেখা যায় এবং ধীরে ধীরে যুক্তরাজ্য, জার্মানী, রাশিয়া, জাপানে এগুলোর বহুল ব্যবহার ছড়িয়ে পড়ে। এগুলোর ওজন অন্যান্য স্লিপারের তুলনায় বেশি (প্রতিটি 150 হতে 300 কেজি)। এর স্থায়িত্বও অধিক, তবে রেললাইনে স্থাপন করা ও সংযোগ দেয়া বেশ কষ্টকর। এগুলো আর.সি.সি. ও প্রিস্ট্রেসড্ –এই দু 'ধরনের হয়ে থাকে। (চিত্র-৪.৮)



চিত্র ঃ ৪.৮ কংক্রিটের স্লিপার

Scanned with CamScanner

৪.৪ কাঠের স্লিপারের সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতা (Mention the advantages and limitations of tim sleeper) ঃ

কাঠের স্লিপারের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

(i) এগুলো সস্তা এবং তৈরি করাও সহজ।
(ii) এগুলো ভারী লোড ও দ্রুতগতির গাড়ি চলাচলের জন্য উপযোগী।
(iii) এগুলো সহজে বদলানো, স্থাপন, প্যাকিং ও রক্ষণাবেক্ষণ করা যায়।
(iv) এগুলো সহজে স্থানান্তর করা যায় এবং স্থানান্তর কালে নষ্ট হয় না।
(v) এগুলো অন্য যে-কোন স্লিপারের তুলনায় অধিক ধাক্কা ও কম্পন রোধে সক্ষম।
(vi) এগুলোতে ফিটিংস লাগানো সহজ এবং ফিটিংগুলোও সাধারণ ধরনের।
(vii) এগুলো সব ধরনের ব্যালাস্টেই ব্যবহার করা যায়।
(viii) এগুলো উত্তম অন্তরক বিধায় বৈদ্যুতিক রেললাইনের জন্যও উপযোগী।
(ix) এগুলো গাড়ির লাইনচ্যুতিতে অন্যান্য স্লিপারের তুলনায় কম বিনষ্ট হয়।
(x) এগুলো বৃহত্তর বিয়ারিং এরিয়া প্রদান করে।

কাঠের স্লিপারের অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

(i) এগুলোর আয়ুষ্কাল অন্যান্য স্লিপারের তুলনায় কম।
(ii) এগুলো আবহাওয়া ও পোকামাকড়ে আক্রান্ত হয়।
(iii) এগুলো ব্যবহারে 'গেজ' ঠিক রাখা কষ্টসাধ্য।
(iv) অন্যান্য স্লিপারের তুলনায় এগুলোর রক্ষণাবেক্ষণ খরচ অধিক।
(v) এগুলো অগ্নিদাহ্য।
(vi) এগুলোর অ্যালাইনমেন্টের রক্ষণাবেক্ষণ কষ্টকর।
(vii) এগুলো বক্রতা, ফাটল, রেল কাটিং ইত্যাদিতে ক্ষতিগ্রস্ত হয়।
(viii) এগুলো অগ্নি ও আবহাওয়ারোধী করার জন্য বিশেষ শোধনের দরকার হয়।
(ix) এগুলোর স্ক্র্যাপের বাজারমূল্য কম।

কাঠের স্লিপারের সীমাবদ্ধতা ঃ

(i) যদিও কাঠের স্লিপারের মূল্য কম কিন্তু আবহাওয়ার বিরূপতা এবং পোকামাকড়ের হাত হতে রক্ষার জন্য এ রক্ষণাবেক্ষণে খরচের পরিমাণ বেড়ে যায়।
(ii) একই শ্রেণিভুক্ত কাঠের স্লিপারগুলোর গুণ ও শক্তি একই রকম হয় না।
(iii) কাঠের প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম দোষের জন্য ফিটিংস ব্যবহার কালে এগুলো ব্যবহার অনুপযোগী হয়ে যেতে পারে।
(iv) কাঠ দুষ্প্রাপ্য এলাকায় কাঠের স্লিপারে খরচের পরিমাণ অধিক হয়।

৪.৫ স্টীল স্লিপারের সুবিধা এবং সীমাবদ্ধতা (Mention the advantages and limitations of S sleeper) ঃ

স্টীল স্লিপারের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

(i) এগুলোতে সাধারণ মানের কমসংখ্যক ফ্যাসেনারের দরকার হয়।
(ii) এগুলোর স্থায়িত্ব অধিক।
(iii) এগুলোতে 'গেজ' ঠিক রাখা সহজ।
(iv) এগুলোর পার্শ্ব দৃঢ়তা অধিক।
(v) এগুলোর নির্মাণ পদ্ধতি সহজ।
(vi) এগুলো পোকামাকড়ে আক্রান্ত হয় না।
(vii) এগুলো দাহ্য নয়।
(viii) এগুলোর স্ক্র্যাপের মূল্য অধিক।
(ix) এগুলোর ওজন অপেক্ষাকৃত কম বিধায় সহজে স্থানান্তরযোগ্য।

Scanned with CamScanner

স্টীল স্লিপারের অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ ঃ

(i) এগুলো বৈদ্যুতিক ট্রেনের জন্য অনুপযোগী।
(ii) এগুলো মরিচায় আক্রান্ত ও ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
(iii) এগুলোর জন্য খরচ অধিক পড়ে।
(iv) এগুলো মেরামত করা কষ্টকর।
(v) এগুলোতে গাড়ি চলাচলে রেলের সিটে ফাটল দেখা দেয়।
(vi) এগুলোতে অনেক সংখ্যক ফিটিংস্ এর দরকার হয়।
(vii) অন্যান্য স্লিপারের চেয়ে অধিক ব্যালাস্টের দরকার হয়।

স্টীল স্লিপারের সীমাবদ্ধতা ঃ

(i) এগুলো বুল হেডেড্ রেলের জন্য ব্যবহার করা যায় না।
(ii) আর্দ্র ও লবণাক্ত এলাকায় এগুলোর স্থায়িত্ব কম।
(iii) কাষ্ঠপ্রধান এলাকায় মূল্যের দিক বিবেচনায় এগুলো ব্যবহার না করাই উত্তম।

❖ কাঠের স্লিপারের তুলনায় ইস্পাতের স্লিপারের সুবিধা ঃ

নিচে কাঠের স্লিপারের তুলনায় ইস্পাতের স্লিপারের সুবিধাগুলো দেয়া হলো–

(i) আয়ুষ্কাল অধিক,
(ii) আবহাওয়া ও পোকামাকড়ে আক্রান্ত হয় না,
(iii) গেজ ঠিক রাখা কষ্টকর নয়,
(iv) অগ্নিদাহ্য নয়,
(v) অ্যালাইনমেন্টে রাখা সহজ,
(vi) বক্রতা, ফাটল, রেল কাটিং এ ক্ষতিগ্রস্ত হয় না,
(vii) রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম,
(viii) পার্শ্ব দৃঢ়তা অধিক,
(ix) ফ্যাসেনার কম লাগে,
(x) স্ক্র্যাপের মূল্য অধিক।

৪.৬ কংক্রিট স্লিপারের সুবিধা ও সীমাবদ্ধতা (Mention the advantages and limitations of concrete sleeper) ঃ

আর.সি.সি. বা প্রি-স্ট্রেসড্ কংক্রিট স্লিপারের সুবিধা ঃ

(i) এগুলো ভারী, অধিক স্থিতিস্থাপক, শক্তিশালী ও স্থায়ী বিধায় দ্রুতগতির গাড়ির ট্র্যাকের জন্য বেশ উপযোগী।
(ii) এগুলো লেভেল ক্রসিং, অ্যালাইনমেন্ট ও 'গেজ' ধারণের উপযোগী।
(iii) এগুলোর তলদেশ সমতল বিধায় স্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ সহজতর।
(iv) এগুলো বিদ্যুৎ অন্তরক বিধায় বৈদ্যুতিক রেললাইনের জন্য বেশ উপযোগী।
(v) এগুলোকে পোকামাকড় আক্রান্ত করে না।
(vi) এগুলো দাহ্য নয়।
(vii) এগুলো দীর্ঘকাল টিকে থাকে।
(viii) এগুলো স্থানীয়ভাবে তৈরি করা যায়।
(ix) এগুলোর আয়ুষ্কাল অধিক বিধায় অর্থনৈতিক দিক হতে সাশ্রয়ী।
(x) এগুলো পরিবেশবান্ধব।

আর.সি.সি বা প্রি-স্ট্রেসড্ কংক্রিট স্লিপারের অসুবিধা ঃ

(i) এগুলো খুবই ভারী বিধায় নাড়াচাড়া ও সংস্থাপন করা কষ্টসাধ্য।
(ii) গাড়ির লাইনচ্যুতি এগুলোর ব্যাপক ক্ষয়ক্ষতি করে।
(iii) এগুলো অকেজো অবস্থায় মূল্যহীন।

আর.সি.সি. বা প্রি-স্ট্রেসড্ কংক্রিট স্লিপারের সীমাবদ্ধতা ঃ

i) প্রি-স্ট্রেসড্ স্লিপার নির্মাণে প্রযুক্তিগত জ্ঞানের আবশ্যকতা অধিক বিধায় এর ব্যতিক্রমে মানসম্পন্ন স্লিপার পাওয়া সম্ভব নয়।
ii) এগুলো যেহেতু কয়েকটি উপাদানের মিশ্রণে রাসায়নিকভাবে জমাটবদ্ধ করে তৈরি করা হয়, তাই প্রয়োজনের সময় তাৎক্ষণিকভাবে এগুলো পাওয়া যায় না।

Scanned with CamScanner

৪.৭ স্লিপারের ঘনত্ব (Explain the density of sleepers) ঃ

একটি পূর্ণদৈর্ঘ্যের রেলে যতটি স্লিপার স্থাপন করা হয়, এ সংখ্যাকে স্লিপারের ঘনত্ব বলা হয়। সাধারণ রেলের প্র দৈর্ঘ্যের জন্য একটি স্লিপার স্থাপন করা হয়। যদি দু' স্লিপারের মধ্যবর্তী দূরত্ব কমিয়ে দেয়া হয়, তবে স্লিপারের সংখ্যা বে তখন একে (n + x)-এ প্রকাশ করা হয়। এখানে n হলো রেলের দৈর্ঘ্য মিটারে এবং x হলো একটি গাণিতিক সংখ্যা। 'x' সাধারণত নিম্নোক্ত বিষয়গুলোর উপর নির্ভর করে ঃ

(ক) রেলগাড়ির অ্যাক্সেল লোড ও গতি,
(খ) রেল সেকশনের ধরন ও প্রকৃতি,
(গ) ব্যালাস্ট ও ব্যালাস্ট কুশনের ধরন,
(ঘ) ফরমেশনের প্রকৃতি,
(ঙ) স্লিপারের শক্তি ও ধরন।

▶▶ কতিপয় গাণিতিক উদাহরণ ঃ

উদাহরণ-১। প্রতি রেলের দৈর্ঘ্য 12.87 মিটার এবং স্লিপারের ঘনত্ব (n + 3) হলে রেলটির জন্য কত সংখ্যক স্লিপারের দরক

সমাধান ঃ স্লিপারের সংখ্যা $= 12.87 + 3 = 15.87 \simeq 16$টি

উত্তর ঃ 16টি

উদাহরণ-২। একটি মিটার গেজ ট্র্যাকে 11.89 মিটার দৈর্ঘ্যের রেল স্থাপন করা হবে। যদি এতে স্লিপারের ঘনত্ব (n + তবে প্রতি রেল দৈর্ঘ্যে কয়টি স্লিপার বসাতে হবে?

সমাধান ঃ স্লিপারের সংখ্যা $= 11.89 + 5 = 16.89 \simeq 17$টি

উত্তর ঃ 17টি

উদাহরণ-৩। একটি ব্রড গেজ ট্র্যাকে 18.34 মিটারের প্রতিটি রেলে 24টি স্লিপার স্থাপন করা হয়ে থাকলে ঐ ট্র্যাকে জন্য স্লিপার ঘনত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান ঃ স্লিপারের সংখ্যা $= (18.34 + x)$

বা, $24 = 18.34 + x$

$\therefore x = 5.66$

স্লিপারের ঘনত্ব $= (n + 5)$

উত্তর ঃ $(n + 5)$

উদাহরণ-৪। একটি ব্রড গেজ রেললাইনের 100 কিমি দূরত্বের জন্য স্লিপারের সংখ্যা নির্ণয় কর। স্লিপারের ঘনত্ব (n + রেলের দৈর্ঘ্য 12.80 মি.। [বাকাশিবো

সমাধান ঃ 100 কিমি এর জন্য রেলের সংখ্যা $= \frac{100 \times 1000}{12.8} \times 2 = 15,625$টি

স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{15,625}{2} \times (12.80 + 3) = \frac{15,625}{2} \times 15.80 = 1,23,438$টি

উত্তর ঃ 1,23,438টি

উদাহরণ-৫। একটি মিটার গেজ রেললাইনের দৈর্ঘ্য 100 কিমি এবং স্লিপারের ঘনত্ব (n + 4)। প্রতি রেলের দৈর্ঘ্য 13.0 হলে মোট স্লিপারের সংখ্যা কত? [বাকাশিবো-২০০

সমাধান ঃ 100 কিমি এর জন্য রেলের সংখ্যা $= \frac{100 \times 1000}{13} \times 2 = 15384.62$টি

স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{15385}{2} \times (13.00 + 4) = 130772.5$টি

$\simeq 15385$টি (প্রায়)

$\simeq 130773$টি **(উত্তর)**

Scanned with CamScanner

উদাহরণ-৬। স্লিপারের ঘনত্ব (n + 5) এবং রেলের দৈর্ঘ্য 12.8 মিটার হলে প্রতিটি রেলে কয়টি স্লিপার লাগবে, তা নির্ণয় কর। [বাকাশিবো-২০০৮, ১৪]

সমাধান ঃ নির্ণেয় স্লিপারের সংখ্যা = (12.8 + 5)
= 17.8টি
≃ 18টি **(উত্তর)**

উদাহরণ-৭। একটি ব্রড গেজ রেলসড়কের দুপাশে মোট 1152 মিটার রেল ব্যবহৃত হবে। স্লিপারের ঘনত্ব (n + 5) হলে সড়কটির জন্য কয়টি স্লিপারের প্রয়োজন হবে? [বাকাশিবো-২০০৯]

সমাধান ঃ বাংলাদেশে ব্রড গেজে সাধারণত 12.8 মিটার দৈর্ঘ্যের রেল ব্যবহৃত হয়।

দুপাশে মোট রেল এর সংখ্যা $= \frac{1152}{12.8} = 90$টি

নির্ণেয় স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{90}{2}(12.8 + 5)$
= 801টি **(উত্তর)**

উদাহরণ-৮। একটি ব্রড গেজ রেলসড়কের দৈর্ঘ্য 1 কিলোমিটার। স্লিপারের ঘনত্ব (n + 5) হলে স্লিপারের সংখ্যা নির্ণয় কর। [বাকাশিবো-২০১০, ১৫(পরি), ১৮(পরি), ১৮]

সমাধান ঃ বাংলাদেশে ব্রড গেজের জন্য সাধারণত 12.8 মিটার দৈর্ঘ্যের রেল ব্যবহৃত হয়।

নির্ণেয় রেলের সংখ্যা (এক কিমি এর জন্য) $= \frac{1 \times 1000 \times 2}{12.8} = 156.25$টি
≃ 157টি

নির্ণেয় স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{157}{2}(12.8 + 5) = 1397.3$টি
≃ 1398টি **(উত্তর)**

উদাহরণ-৯। একটি ব্রড গেজ রেলসড়কের দৈর্ঘ্য 1.5 কিমি। স্লিপারের ঘনত্ব (n + 5) হলে স্লিপারের সংখ্যা নির্ণয় কর। [বাকাশিবো-২০১২]

সমাধান ঃ বাংলাদেশে ব্রড গেজের জন্য সাধারণত 12.8 মিটার দৈর্ঘ্যের রেল ব্যবহৃত হয়। 1.5 কিমি দৈর্ঘ্যের জন্য (উভয়

রেলের সংখ্যা $= \frac{2(1.5 \times 1000)}{12.8}$
= 234.375
≃ 235টি

র্ণেয় স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{235}{2}(12.8 + 5) = 2091.5$টি
≃ 2092টি **(উত্তর)**

দাহরণ-১০। একটি ব্রড গেজ লাইনে স্লিপারের ঘনত্ব (n + 5)। প্রতি রেলে কয়টি স্লিপার লাগবে? [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]

মাধান ঃ ব্রড গেজ লাইনে রেলের দৈর্ঘ্য = 12.8 মিটার

নির্ণেয় প্রতি রেলের জন্য স্লিপার সংখ্যা = 12.8 + 5
= 17.8 ≃ 18টি **(উত্তর)**

াহরণ-১১। একটি ব্রডগেজ রেললাইনের দৈর্ঘ্য 10 কিলোমিটার। স্লিপারের ঘনত্ব (n + 4) এবং রেলের দৈর্ঘ্য 12.80 মিটার পারের সংখ্যা নির্ণয় কর। [বাকাশিবো-২০২০]

মাধান ঃ রেলের সংখ্যা $= \frac{2 \times 10 \times 1000}{12.8} = 1562.5 \simeq 1563$টি

র্ণয় স্লিপারের সংখ্যা $= \frac{1563}{2}(12.8 + 4) = 13129.2 \simeq 13130$টি

র ঃ 13130টি।

Scanned with CamScanner