

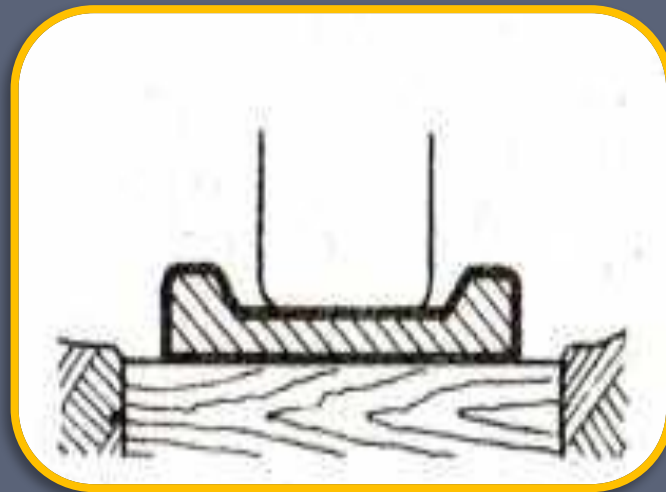
ИНЖЕНЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ



Проблема качения колеса по рельсе

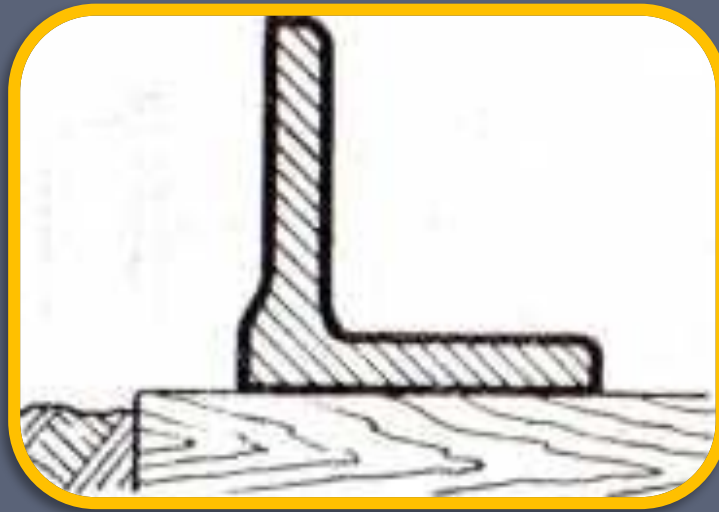
Этапы инженерно-технического решения проблемы качения колеса по рельсе:

- Вначале колесо было таким, как у телеге, а рельс с желобом.



Когда колесо катилось, оно набегало на гребень и часто сходило с пути.

□ Потом решили применить угловой рельс



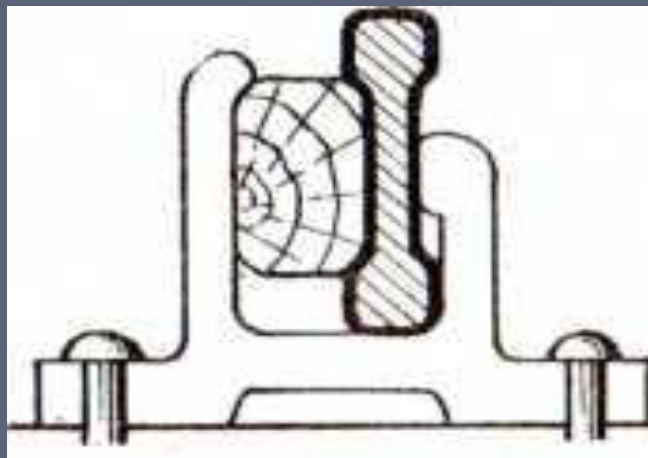
□ Однако конструктор невольно отрезал себе путь к правильному решению.
Угловой рельс часто засорялся.

- ❑ В поисках наиболее удачного решения инженеры перенесли гребень, удерживающий повозку на колее, с рельса на колесо. Колеса повозок стали делать с закраинами-ребордами, а поверхность рельсов гладкой.
- ❑ В поперечном сечении рельс имел теперь форму гриба.



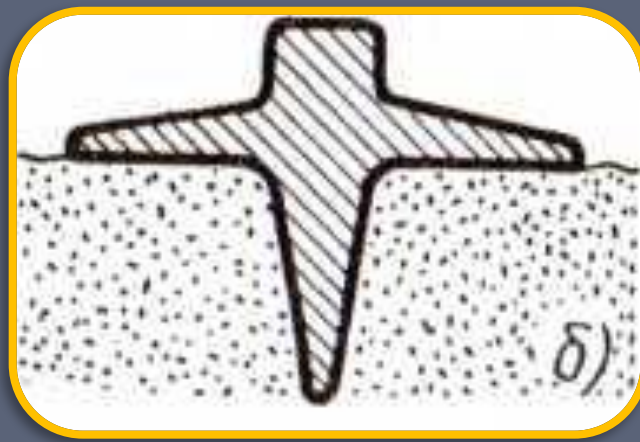
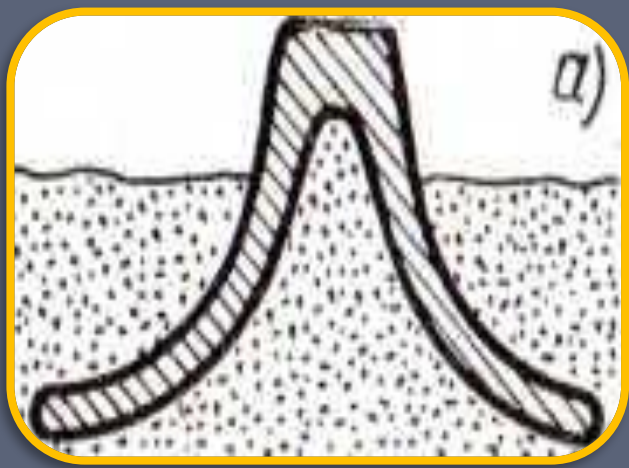
На практике такой формы рельсы очень быстро изнашивались.

- **Английские специалисты соединили два грибовидных рельса, с двумя одинаковыми шляпками сверху и снизу. Полагая, что срок его службы удвоится.**



С течением времени убедились, что при изнашивании верхней шляпки происходит одновременное стирание и нижней о подушку.

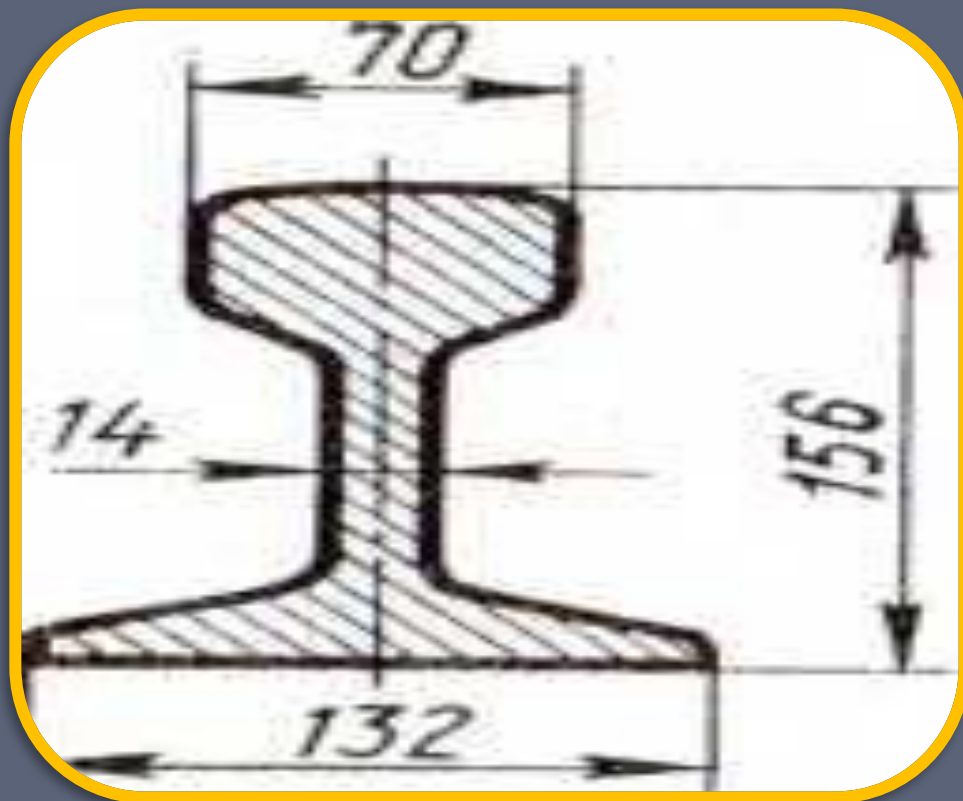
- Затем у одного изобретателя возникла идея «седлового рельса». Другой предлагал форму рельсы на рисунке б). Изобретатели считали, что на железной дороге можно обходиться без шпал.



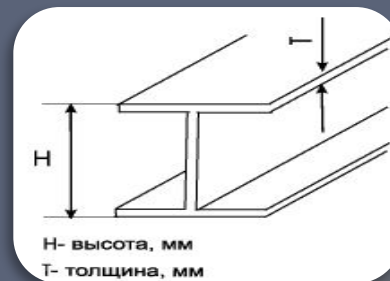
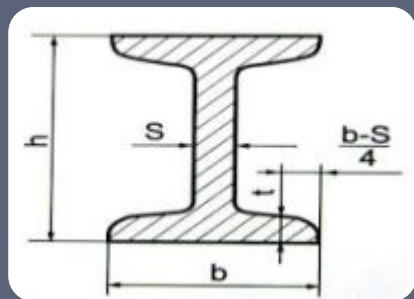
Оба предложения не нашли места в практике.

□ Когда ножку гриба поставили на горизонтальную пластину-подошву, то рельс быстро завоевал признание.

По форме он близок к самой прочной, двутавровой балке.

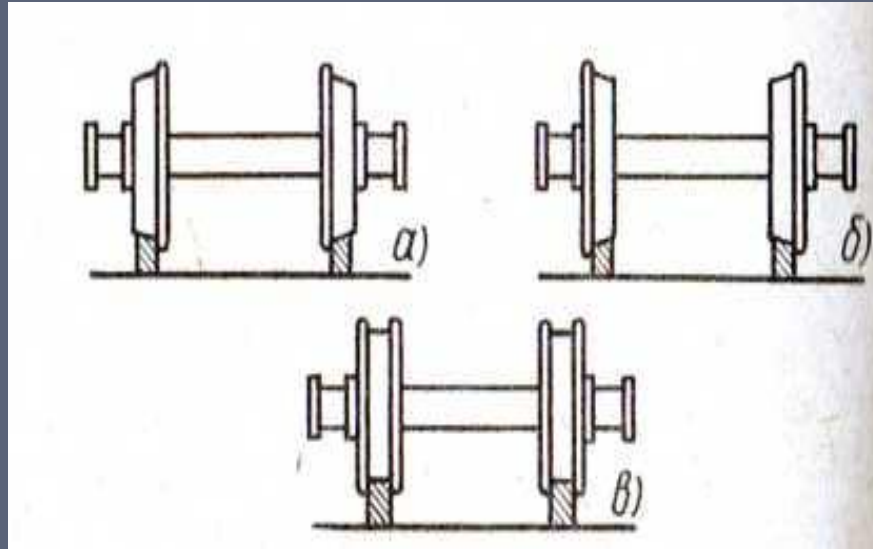


Двутавровая балка



На поворотах пути возникает еще неприятность:

одно колесо в паре должно пройти более длинный путь по сравнению со вторым.



Рассмотрим пример действительно инженерного решения технической задачи. Проблема качения колеса по рельсе была решена не сразу. Вначале колесо было таким, как у телеги, а рельс — с желобом (рис. 505). Когда колесо катилось, оно набегало на гребень и часто сходило с пути. Тогда решили применять угловой рельс (рис. 506).

Однако конструктор невольно отрезал себе путь к правильному решению, ведь высокий буртик мог удерживать не только колесо, но и мусор, песок, камни, щепки. На практике так оно и случилось — угловой рельс часто засорялся.

В поисках наиболее удачного решения инженеры перенесли гребень, удерживающий повозку на колее, с рельса на колесо. Колеса повозок стали делать с закраинами — ребрами, а поверхность рельсов гладкой. В поперечном сечении рельс имел теперь форму гриба (рис. 507).

Английские специалисты попробовали соединить два грибовидных рельса, т. е. создать рельс с двумя одинаковыми шляпками-головками сверху и снизу, соединенными

общей шейкой (рис. 508). Полагали, что срок его службы удвоится: после износа одной головки рассчитывали воспользоваться другой. С течением времени убедились, однако, что при изнашивании верхней головки происходит одновременное стирание и нижней головки о подушку. Изобретатель «седлового рельса» на железной дороге считал, что можно обходиться без шпал (рис. 509, а).

Другой конструктор предлагал при этом использовать форму рельса, показанную на рисунке 509, б. Оба предложения не нашли места в практике.

Когда ножку гриба поставили на горизонтальную пластину-подшву, то рельс быстро завоевал признание (рис. 510). По форме он близок к самой прочной, двутавровой балке.

Вернемся, однако, к реборде колеса. Как лучше поставить колесо: ребордой внутрь колеи (рис. 511, а) или наружу (рис. 511, б)? А может быть, каждому колесу надо иметь две реборды (рис. 511, в)? Какое решение правильное?

Итак, есть три возможных решения. Равнозначны ли

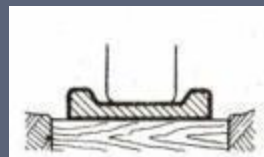


Рис. 505

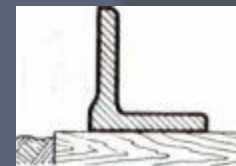


Рис. 506



Рис. 507

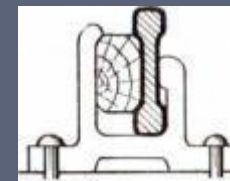


Рис. 508

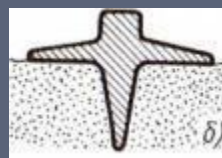


Рис. 509

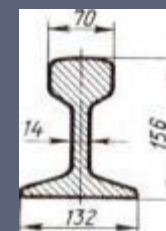


Рис. 510

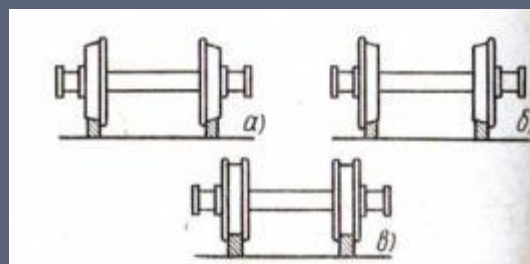
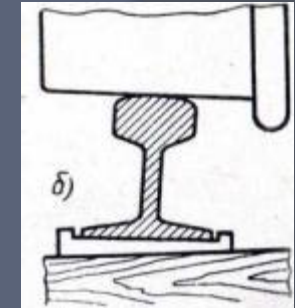
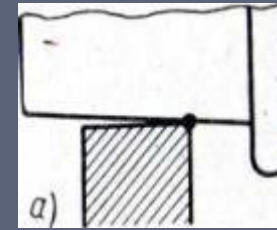
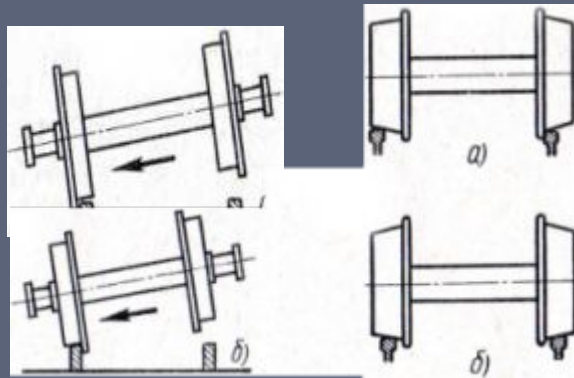
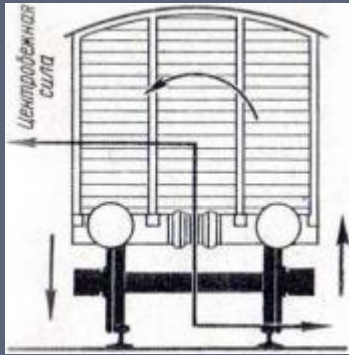


Рис. 511



Рассудили так. На поворотах центробежная сила стремится сбросить вагон с рельсов, как бы приподнимает одно из колес — разгружает его (рис. 512). Если реборду располагать снаружи пути, то зацепление его за рельс становится очень ненадежным (рис. 513, а). Иное дело, если колеса расположить ребордами внутрь-пути (рис. 513,б). Хотя одно колесо и стремится как бы приподняться, зато второе еще плотнее прижимается к рельсу, удерживая вагон в колее.

Рис. 515

А что можно сказать о двух гребнях на одном колесе?

Подумайте сами: у мостовых и башенных кранов именно такие колеса.

На поворотах пути возникает еще неприятность: одно колесо в паре должно пройти более длинный путь по сравнению со вторым. Второе колесо должно при этом не катиться, а скользить (проскальзывать), увеличивая сопротивление движению. А это приводит к ускоренному износу рельсов и колес.

Чтобы избежать проскальзывания, опорной поверхностью колес придали небольшой уклон. При действии центробежной силы на повороте колеса, смещаясь, начинают катиться по окружностям разного диаметра (рис. 514, а). А это как раз соответствует длине каждого рельса на повороте. При движении по прямой колеса занимают среднее положение (рис. 514, б) и катятся по окружностям одинакового диаметра.

Придав колесу уклон, надо было вновь подумать о рельсе, точнее, о том, как его установить, так как касание колеса и рельса получалось лишь в одной точке (рис. 515, а). Пришлось наклонить рельс на величину уклона. Такой наклон придают рельсу и сегодня, хотя он почти не заметен на глаз (рис. 515, б).



Разработано учителем технологии высшей категории
Лепёхиной Т.В.
МБОУ «Школа №32» г. Ростова-на-Дону