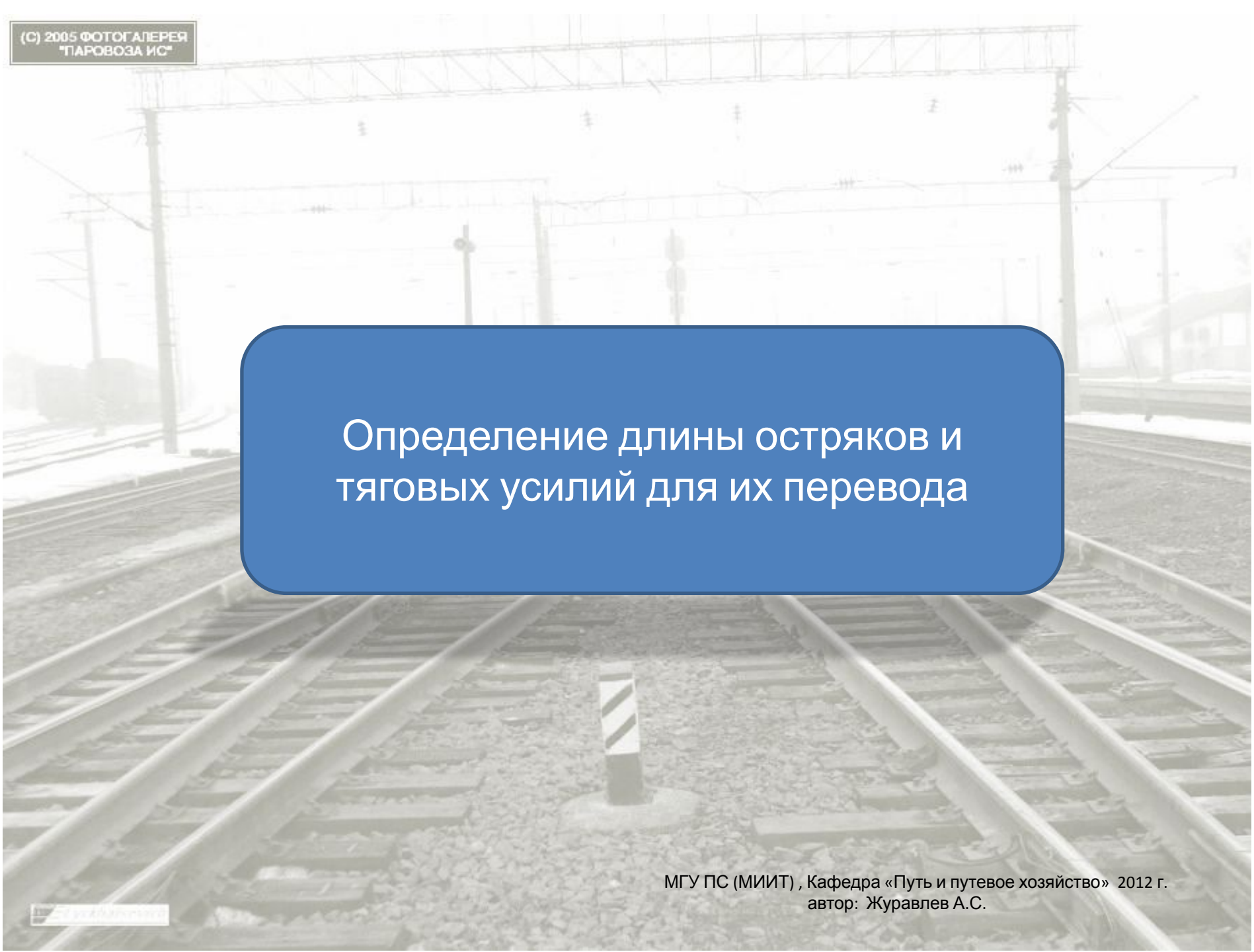
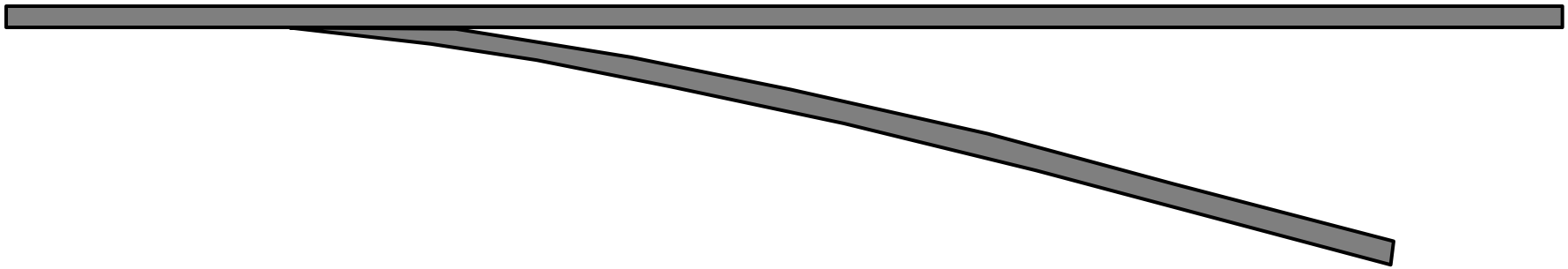
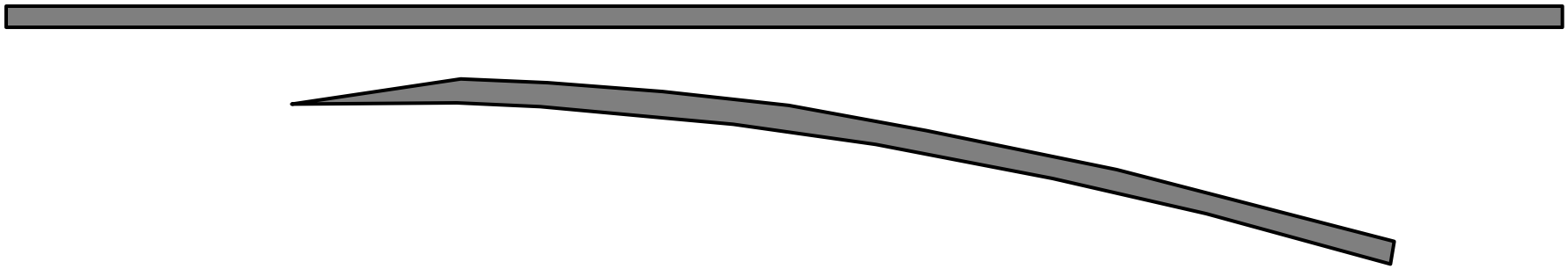


Определение длины остряков и тяговых усилий для их перевода

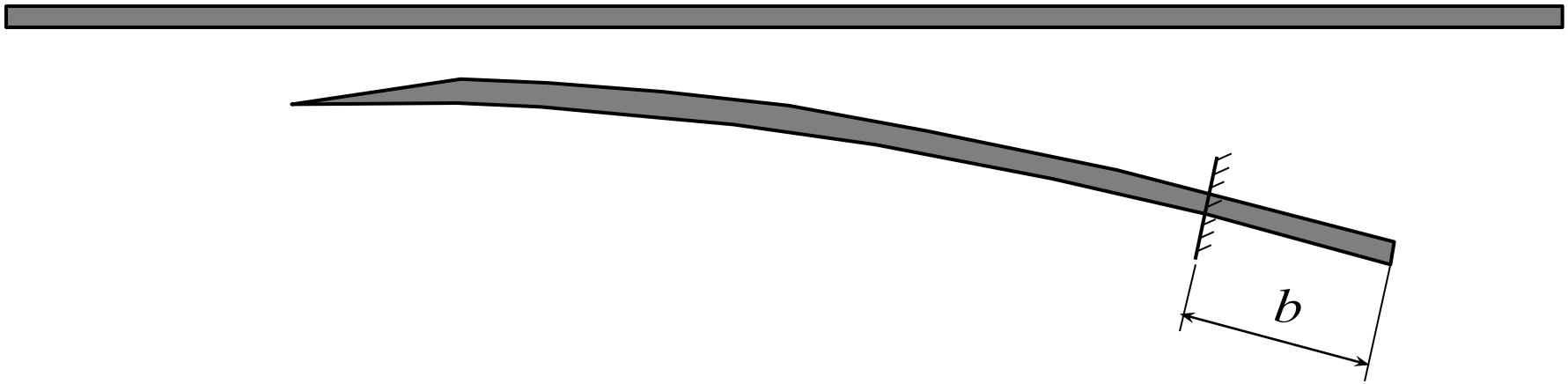
МГУ ПС (МИИТ) , Кафедра «Путь и путевое хозяйство» 2012 г.
автор: Журавлев А.С.

Покажем криволинейный остряк в прижатом к рамному рельсу положении…

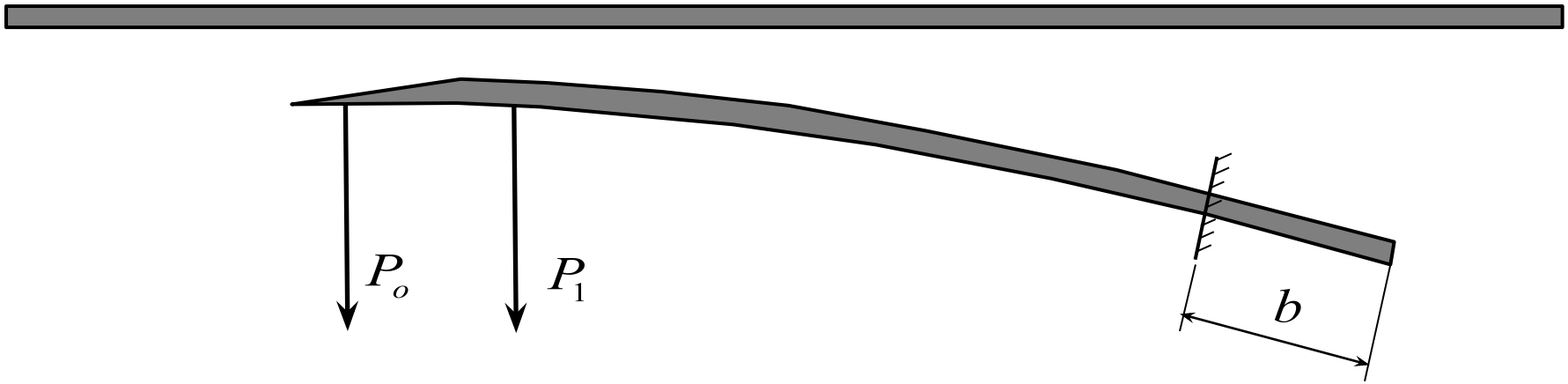




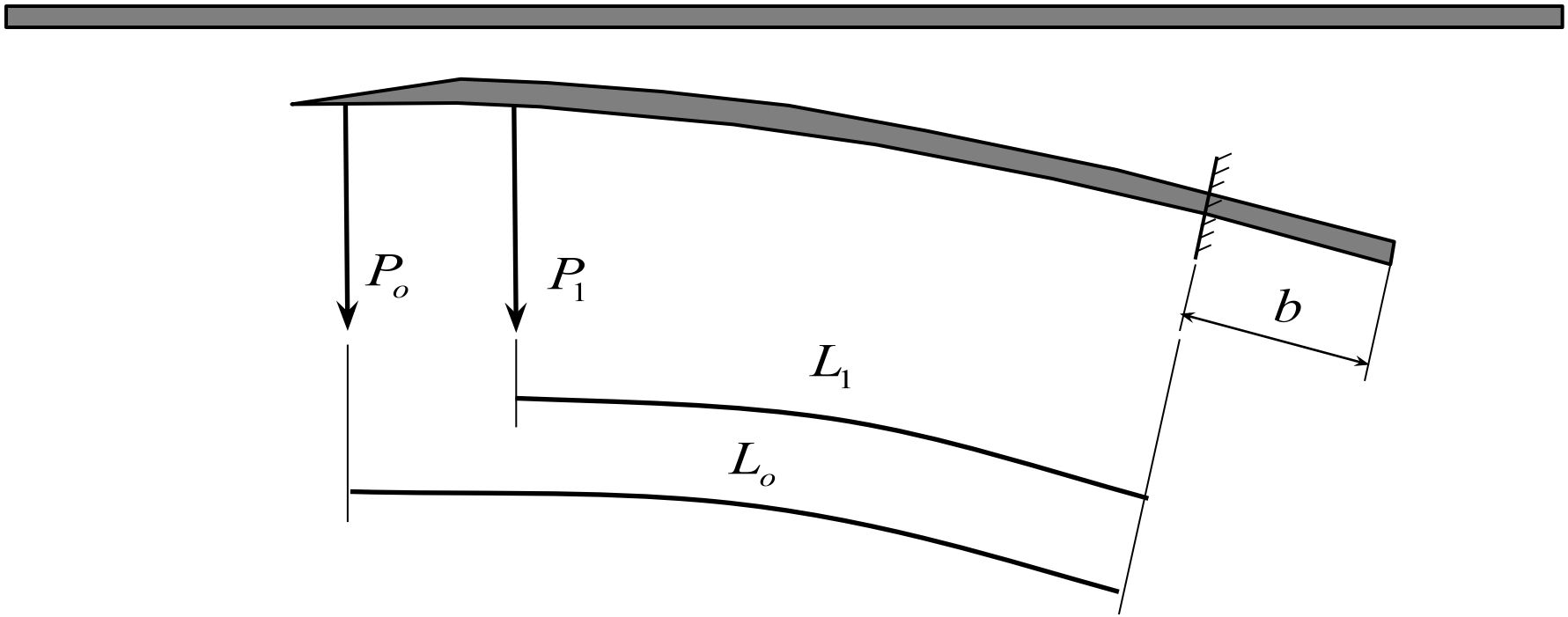
Для выполнения своих функций остряк должен перемещаться из прижатого положения в отведенное и наоборот…



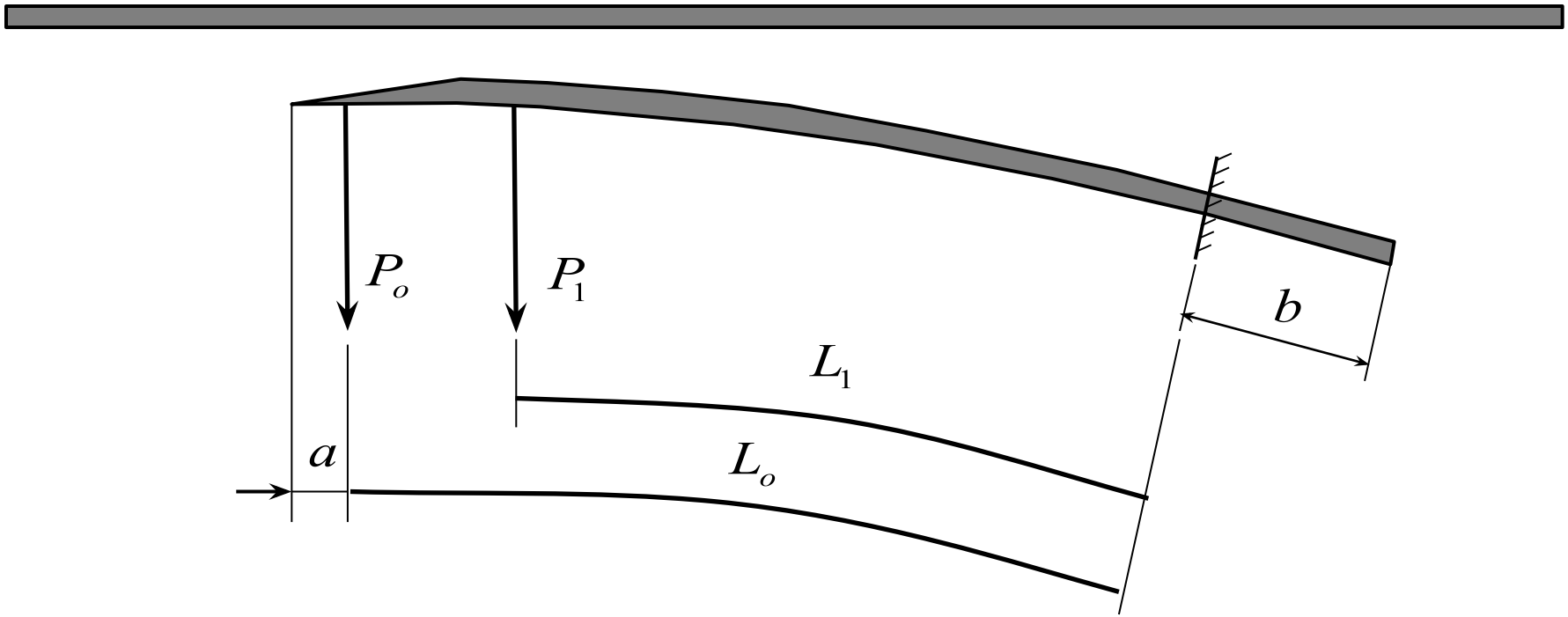
Для этого противоположный острию конец остряка помещается в заделку величиной ***b***



Перемещение остряка осуществляется благодаря усилиям P_o и P_1

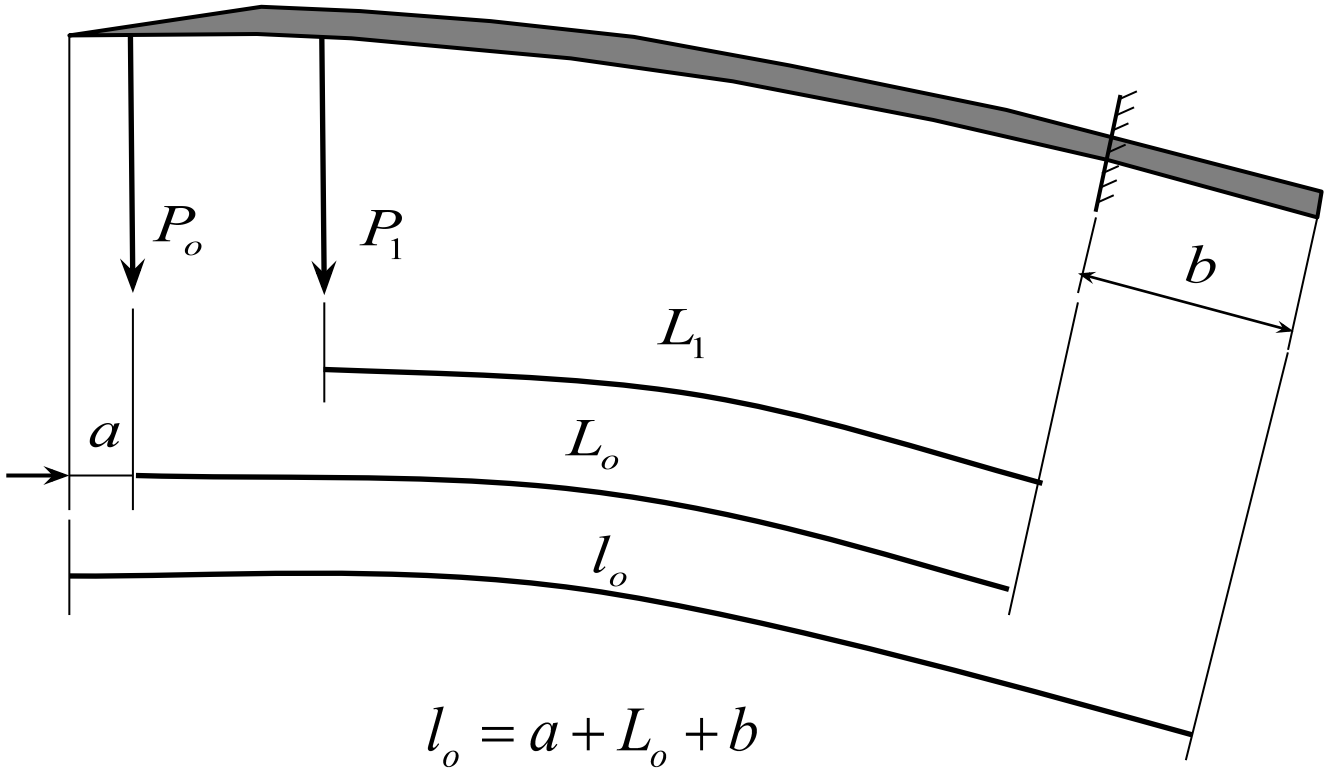


Эти усилия прикладываются на стрелочных тягах, положение которых определяется расстояниями L_o и L_1.



Первая тяга всегда располагается на расстоянии $a = 400$ *мм* от острия остряка

Длина остряка l_o будет определятся как…

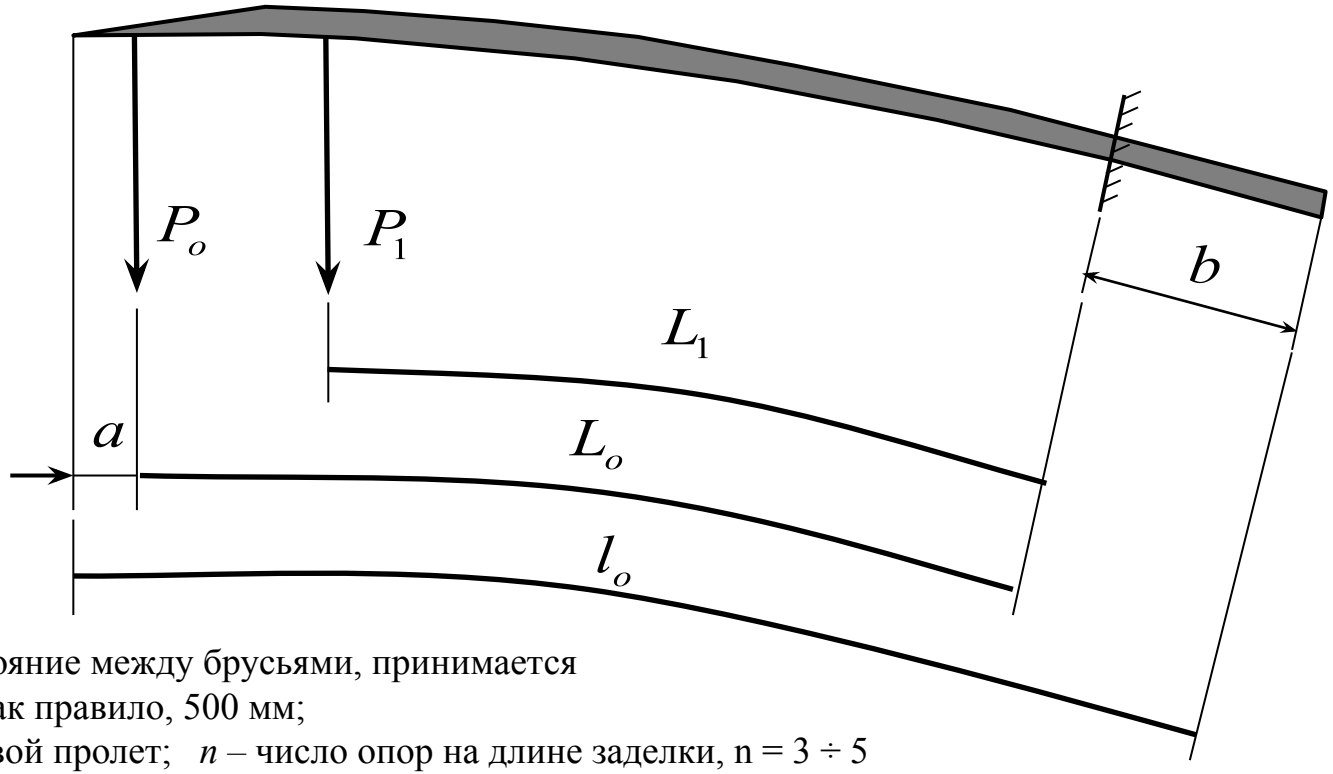


$$l_o = a + L_o + b$$

где $L_1 = 400$ мм

Величина заделки b определяется как

$$b = n_i a_i + \frac{C}{2}$$



где a_i – расстояние между брусьями, принимается равным, как правило, 500 мм;
C – стыковой пролет; n – число опор на длине заделки, n = 3 ÷ 5

Можно принять - n = 3 при N < 11 n = 4 при 11 < N <18 n = 5 при N ≥18

Длина остряков и тяговых усилий сводится к подбору минимальной длины остряка l_o . При этом должны выполнятся следующие условия:

- длина остряка не должна превышать стандартной длины рельса

$$l_o \le L_p = 25$$

- величина желоба t между рамным рельсом и отведенным остряком на всем протяжении остряка не должна быть менее минимально-допустимого значения

$$t \ge t_{\min} = k_t \left| t \right|$$

- расчетное усилие на приводе P не должно превышать допустимой величины для принятого электро-привода. Обычно $| P_{пр} | = 6000$ *н.*

- напряжения σ от изгиба остряка, находящегося в отведенном состоянии не должно быть в самом опасном сечении (в заделке) более допустимого значения

$$\sigma = \frac{M_{изг}}{W} \le \left| \sigma \right| = 1400 \frac{кг}{см^2} = 140 МПа$$

Допускаемые значения $|t|$ принимаются равными

- для прямого направления $|t_n| = 67$

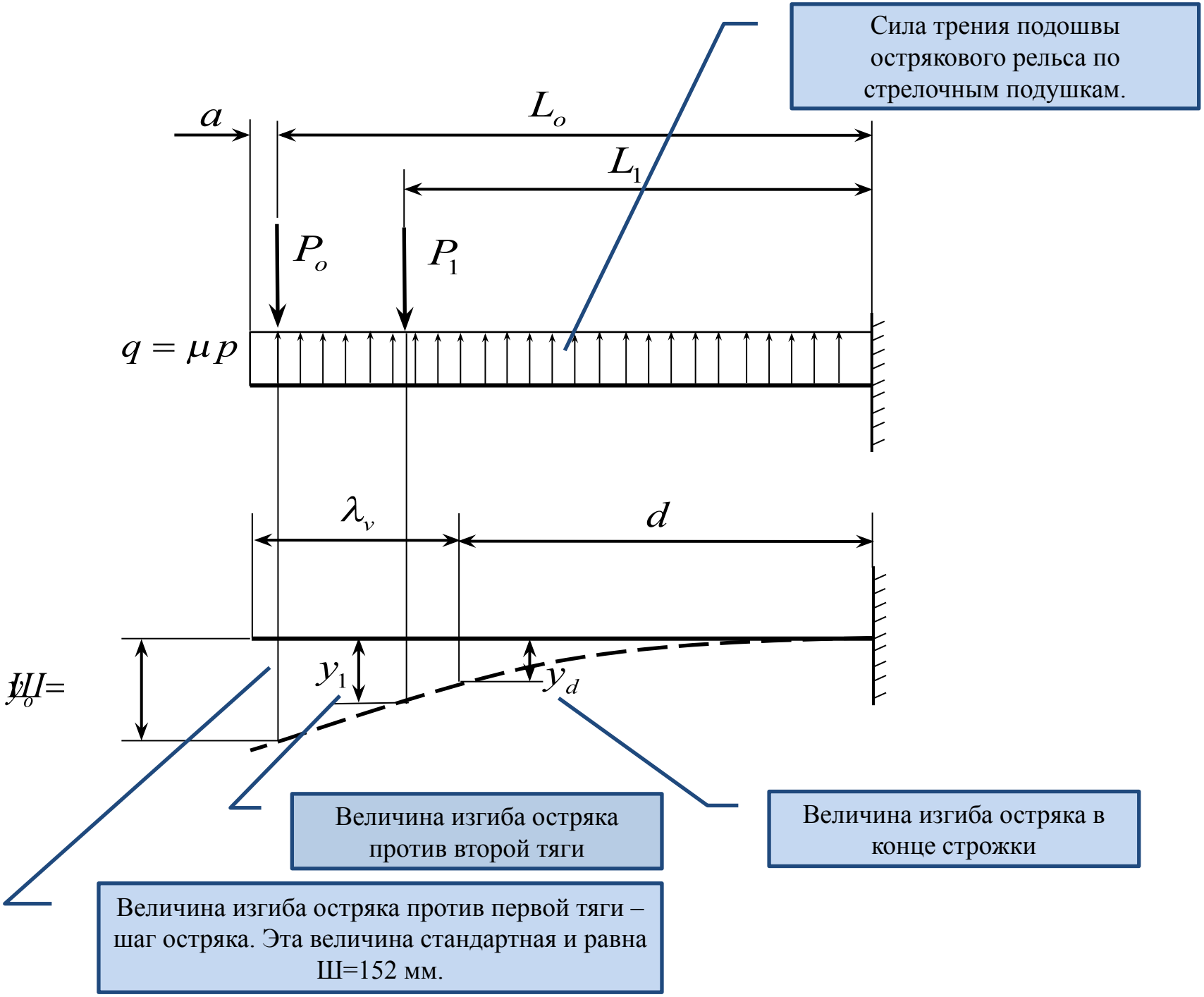
- для бокового направления $|t_б| = 68$

приняв $k_t = 1,01$ получим

$$t_{мл} \geq k_t \left|t_n\right| = 1,01 * 67 = 67,7$$

$$t_{мл} \geq k_t \left|t_б\right| = 1,01 * 68 = 68,7$$

Для определения длины остряков и тяговых усилий принимают следующую расчетную схему


Сила трения подошвы острякового рельса по стрелочным подушкам.
a
L_o
L_1
P_o
P_1
$q = \mu p$
λ_v
d
y_o
y_1
y_d
Величина изгиба остряка против второй тяги
Величина изгиба остряка в конце строжки
Величина изгиба остряка против первой тяги – шаг остряка. Эта величина стандартная и равна Ш=152 мм.

Величина изгиба остряка против второй тяги y_1 принимается на 5 ÷ 15 мм больше, чем

$$y_{1\,\min} = k_n |t| = 67,7 \text{ мм}$$

т.е. величину изгиба остряка против второй тяги y_1 можно принять равной

$$y_1 = 72 \div 82 \text{ мм}$$

Сила трения подошвы острякового рельса по стрелочным подушкам равна

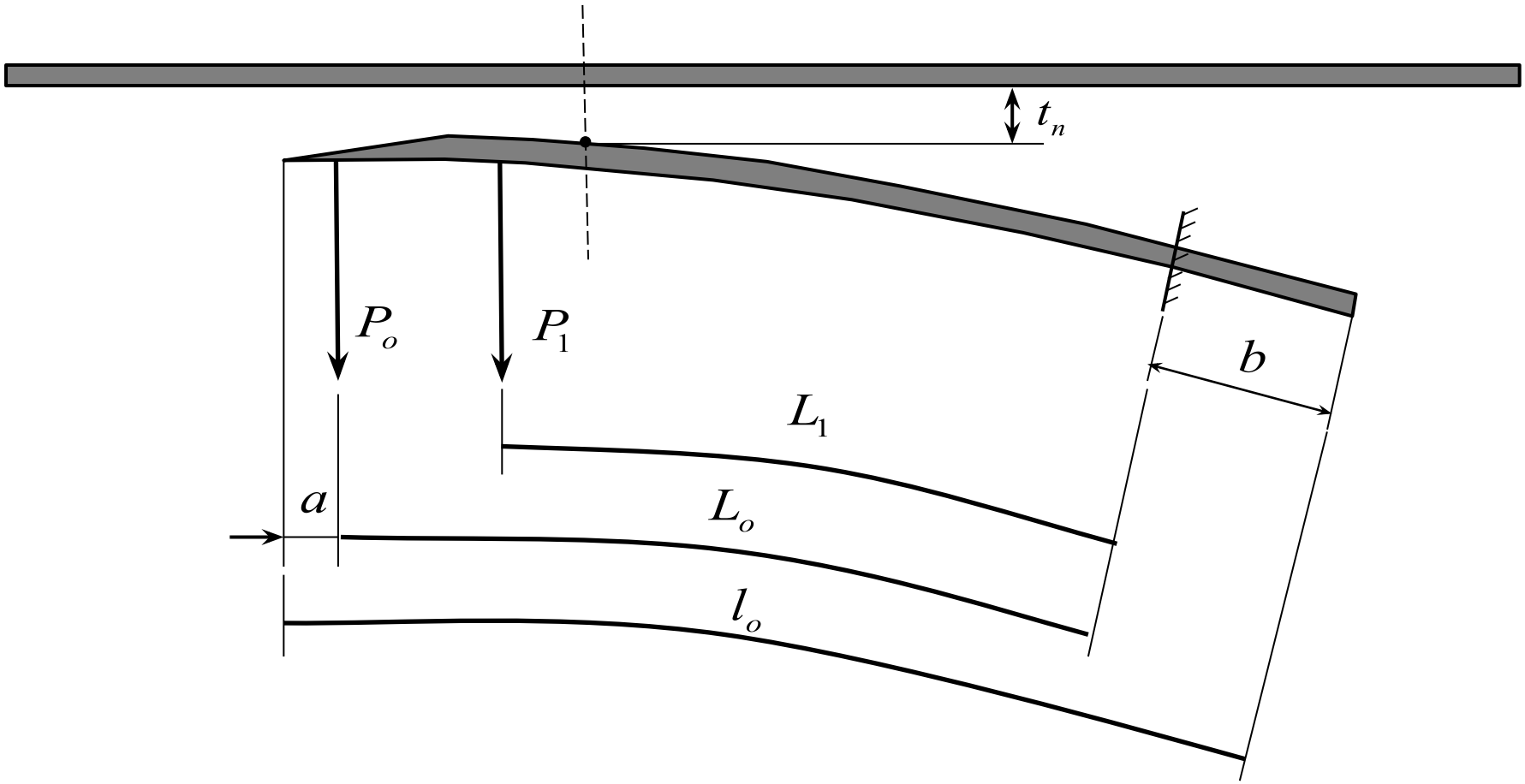
$$q = \mu p$$

где μ – коэффициент трения остряка по подушкам, $\mu = 0,10 \div 0,25$ (принимается по заданию).

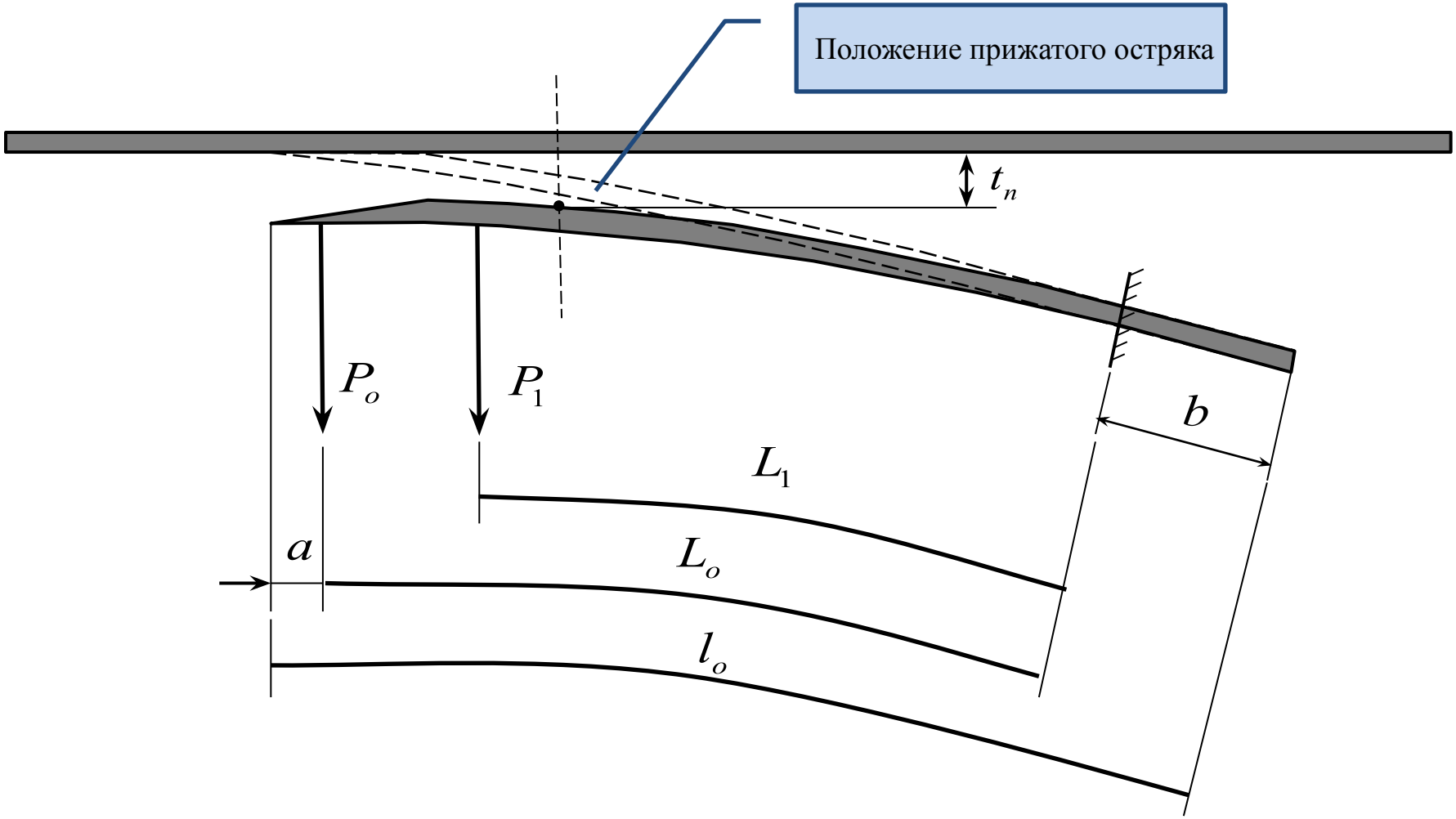
p – погонный вес остряка.

Для решения используют методы строительной механики. Методика расчета подробно изложена в п.3.1.5 учебного пособия…

Расстояние между рамным рельсом и отведенным остряком принято обозначать - t_n

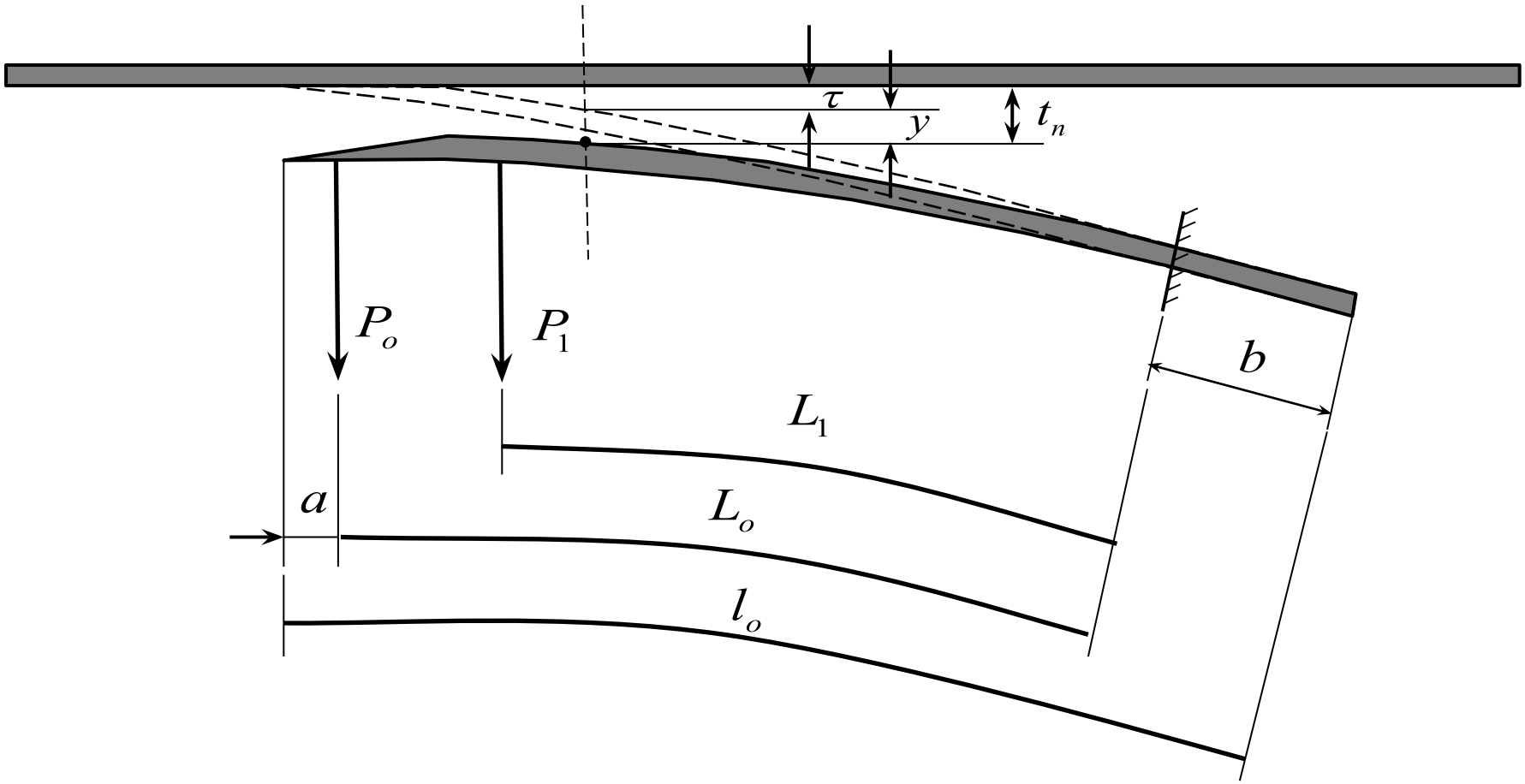


В общем случае величина желоба t_n определяется как сумма величины просвета между прижатым остряком и рамным рельсом τ и ходом (прогибом) остряка y.

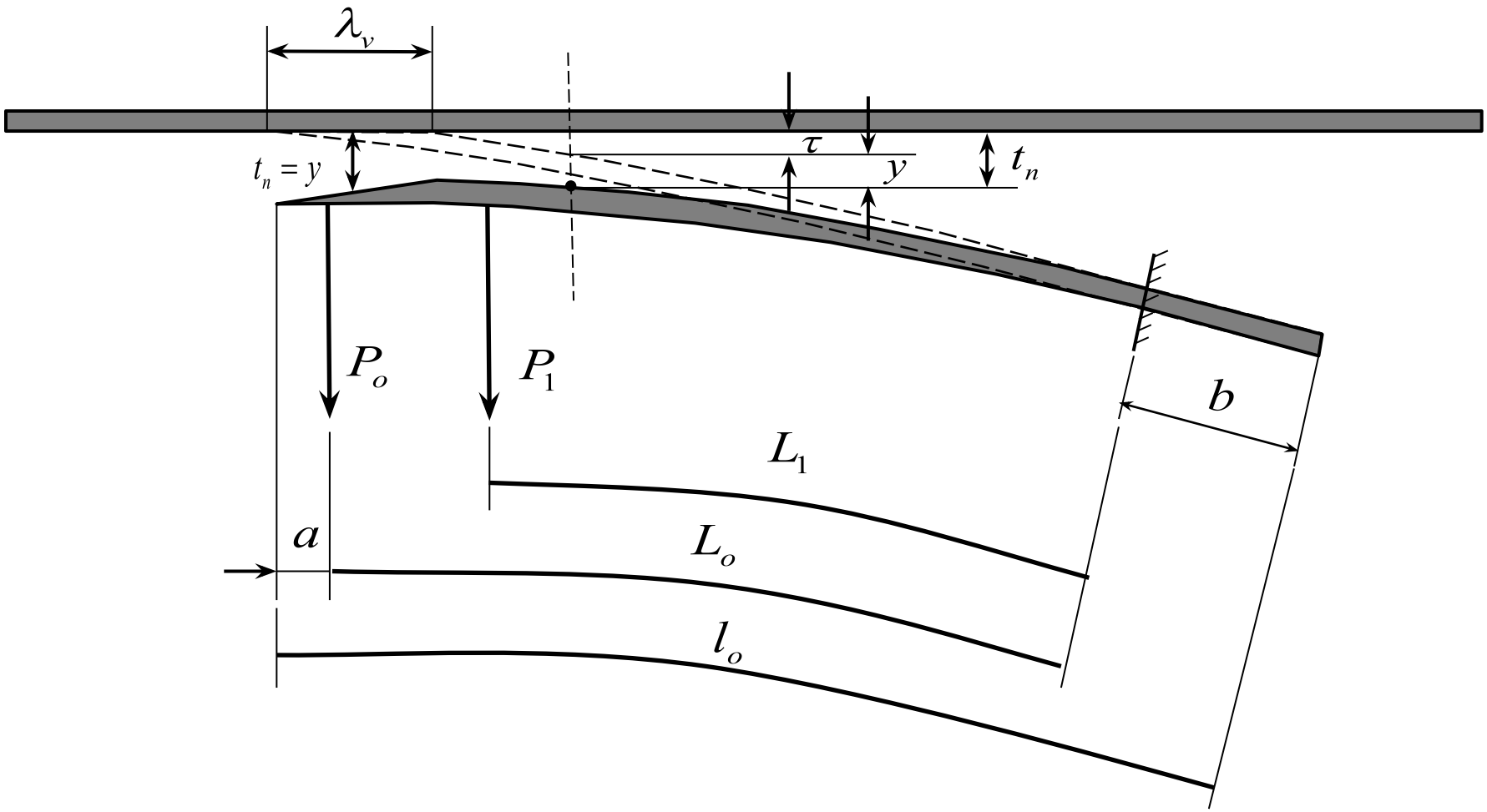


В общем случае величина желоба t_n определяется как сумма величины просвета между прижатым остряком и рамным рельсом τ и ходом (прогибом) остряка y.

$$t_n = \tau + y$$



В пределах строжки, где величина просвета $\tau = 0$ величина желоба t_n определяется величиной хода (прогиба) остряка y



Последовательность расчета

1. При расчете сначала проверяется возможность перевода остряка с помощью одной тяги.

В этом случае задаются величинами $y_o = 152$ мм и L_o

Выполняется расчет и проверяются условия:

$$P_{пр} \le |P| = 6000$$

$$t \ge t_{\min} = k_t |t|$$

$$\sigma \le |\sigma| = 140 МПа$$

Определяется длина остряка:

$$l_o = a + L_o + b$$

Длина заделки остряка определяется как:

$$b = n_i b_i + 0,5C$$

Где n_i – число опор на длине заделки (3 ÷ 5)

Обычно в этом случае при существующих параметрах проектирования длина остряка получается слишком большой, что не допустимо, т.е.

$$l_p > L = 25$$

2. Тогда рассматривается вариант применения второй тяги. Особенностью расчета тяговых усилий при двух тягах является то, что необходимо задаваться величиной перемещения второй тяги y_1.Это значение целесообразно принимать на 5 ÷ 15 мм больше, чем

$$t_{\min} = k_t \left| t \right|$$

Вторая тяга устанавливается в сечении, находящемся на расстоянии L_1 от заделки. Это значение может быть принято 40 ÷ 70% от длины L_o. Часто разница между L_o и L_1 составляет 6 ÷ 12 м.

Длина L_o при скоростях на боковой путь 40 ÷ 50 км/ч находится в границах 10 ÷ 15 м, при скоростях 75 ÷ 100 км/ч - в границах 15 ÷ 20 м и при больших скоростях 18 ÷25 м.

Задаваясь различными значениями L_o *и* L_1 находят те варианты, при которых удовлетворяются вышеуказанные условия

$$P_{тр} \le |P| = 6000$$

$$t \ge t_{\min} = k_t |t|$$

$$\sigma \le |\sigma| = 140 \text{ МПа}$$

$$L_p < L = 25$$

Из этих вариантов принимают тот, который дает наиболее целесообразное сочетание L_o , L_1 , *Ш* и сил P_o по первой и P_1 по второй переводным тягам.

Необходимо также отметить , что минимальный желоб не должен также превышать допускаемую величину более чем на *3 мм*.

$$k_t |t| \le t_{\min} < k_t |t| + 3$$