

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 629.114.3

**ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ РОСПУСКА
ПРИ СТАТИЧЕСКОМ ВПИСЫВАНИИ АВТОМОБИЛЯ В КРИВЫЕ**

И. И. ЛЕОНОВИЧ

(Белорусский технологический институт)

Вопросы вписывания автомобильных поездов в кривые, например, при переходе их с прямой на кривую и при выходе с кривой изучены далеко не полностью.

Оснастка подвижного состава, методы расчета крестообразной сцепки, конструкции тяговых балок и некоторые другие вопросы, связанные с хлыстовой вывозкой, исследованы уже достаточно подробно [1], [2], [4]. Есть неясности в рассмотрении пути следования роспуска за автомобилем. Отсутствует метод, который позволил бы определять положение роспуска при любом заданном положении автомобиля. Нет данных о форме и величине необходимого уширения при входе в кривую и выходе из нее и т. д. Однако, воспользовавшись предлагаемым ниже графическим методом и предположив, что вписывание подвижного состава в кривые происходит под действием статических сил, длина тяговых тросов одинакова и постоянна на протяжении всего рассматриваемого периода, длины дышла тяговых балок известны и неизменны при решении поставленной задачи, определение пути следования роспуска можно осуществить следующим образом (рис. 1).

В любом избранном масштабе вычерчиваем участок дороги в кривой, а также прилегающий к ней прямой участок. На первом участке в том же масштабе изображаем основные элементы крестообразной сцепки, влияющие на пути следования роспуска: A_0B_0 — ширина тяговой балки автомобиля; Γ_0B_0 — ширина тяговой балки роспуска; $A_0B_0 = B_0\Gamma_0$ — длина тягового троса; O_0P_0 — длина дышла. Это положение I.

Далее переместим тяговую балку автомобиля в новое положение II. С целью упрощения построения будем пренебрегать выносом тяговой балки и крюка относительно середины задней оси автомобиля. (При решении конкретных задач такого упущения делать не следует, так как оно может отразиться на результатах определения численных величин.)

При отсутствии выноса тяговая балка займет положение, совпадающее с задней осью автомобиля, то есть по радиусу.

Принимая во внимание, что длины тяговых тросов и дышла постоянны и от перемены места положения тяговой балки автомобиля не изменятся, можно начертить дуги, на которых расположатся концы тросов и дышла.

Для этого раствором циркуля A_0B_0 с центром в точке A_1 чертится дуга b_1 , а затем дуга g_1 с центром в точке B_1 . Радиусом O_0P_0 из точки O_1 чертим дугу n_1 . При перемещении тяговой балки из положения I в

положение II точка O_0 переместилась в точку O_1 , удаленную на расстоянии O_0O_1 . Очевидно, что и точка P_1 будет находиться от точки P_0 на таком же расстоянии. Чтобы определить ее место, достаточно раствором циркуля O_0O_1 из точки P_0 сделать засечку на кривой n_1 . Полученная точка P_1 является ничем иным, как центром тяговой балки роспуска (осью прицепа). Для определения положения концов тяговой балки раствором циркуля P_0B_0 (полудлины тяговой балки) из точки P_1 делаем засечки на дугах b_1 и g_1 . Полученные точки B_1 и G_1 характеризуют новое положение тяговой балки роспуска. Соединяя точки A_1 и B_1 , B_1 и G_1 , O_1 и P_1 , найдем положение крестообразной сцепки, по которому легко начертить всю ходовую часть и автомобильный поезд.

Аналогичным способом установлено относительное положение элементов крестообразной сцепки для случая, когда автомобиль и роспуск находятся на кривой (положение III).

Приведенные построения подтверждают известные выводы, что при въезде автомобиля на кривую роспуск отклоняется во внешнюю сторону, а на кривой он движется по следу автомобиля. Это служит доказательством того, что предлагаемый метод вполне достоверен и им, следовательно, можно пользоваться для решения практических вопросов, связанных с вписыванием подвижного состава в кривые.

Определим форму и величину уширения проезжей части однопутной автомобильной дороги при въезде и выезде автомобиля ЗИЛ-151 с роспуском 2-Р-8 в кривую, радиус которой равен 20 м. Длина хлыстов $l_x = 24$ м; вынос сцепного крюка автомобиля $n = 1,75$ м; вынос тяговой балки роспуска $K = 0,153$ м; длина тяговой балки автомобиля $b_1 = 1,4$ м; длина тяговой балки роспуска $b_2 = 2,0$ м; вынос тяговой балки автомобиля относительно оси сцепного крюка $m = 0,147$ м; длина дышла $L = 8,75$ м.

Принимая масштаб 1:100, начертим участки кривых с прилегающими прямыми (рис. 2) и изложенным выше методом определим пути следования роспуска. Смещение роспуска во внешнюю сторону при входе автомобиля в кривую и во внутреннюю при выходе его из кривой позволяет очертить зону, в пределах которой требуется уширение. Максимальная величина — 60 см.

В силу того, что вход в кривую при движении в порожняковом направлении становится выходом, а выход — входом, по обе стороны кривых необходимо производить уширение, образуя тем самым своего рода «горловину». Эти уширения особенно необходимы на дорогах с однополосной проезжей частью, где маневрирование автомобиля ограничено.

Величина уширения зависит от параметров крестообразной сцепки и радиуса круговых кривых. С уменьшением радиуса уширение возрастает (рис. 3). Для условного автомобильного поезда, у которого длина дышла равна 10,6 м, а тяговых балок 1,95 м, величина сцепления роспуска Δb

при входе автомобиля в кривую (смещение во внешнюю сторону)

$R = 40$ м	$\Delta b = 0,30$ м
$R = 30$ »	$\Delta b = 0,45$ »
$R = 20$ »	$\Delta b = 0,65$ »
$R = 10$ »	$\Delta b = 0,85$ »

при выходе автомобиля из кривой (смещение во внутреннюю сторону)

$R = 40$ м	$\Delta b = 0,15$ м
$R = 30$ »	$\Delta b = 0,40$ »
$R = 20$ »	$\Delta b = 0,60$ »
$R = 10$ »	$\Delta b = 0,80$ »

Используя приведенный метод, можно более правильно решить вопрос о длине разъезда, которую в настоящее время вычисляют по формуле [3]

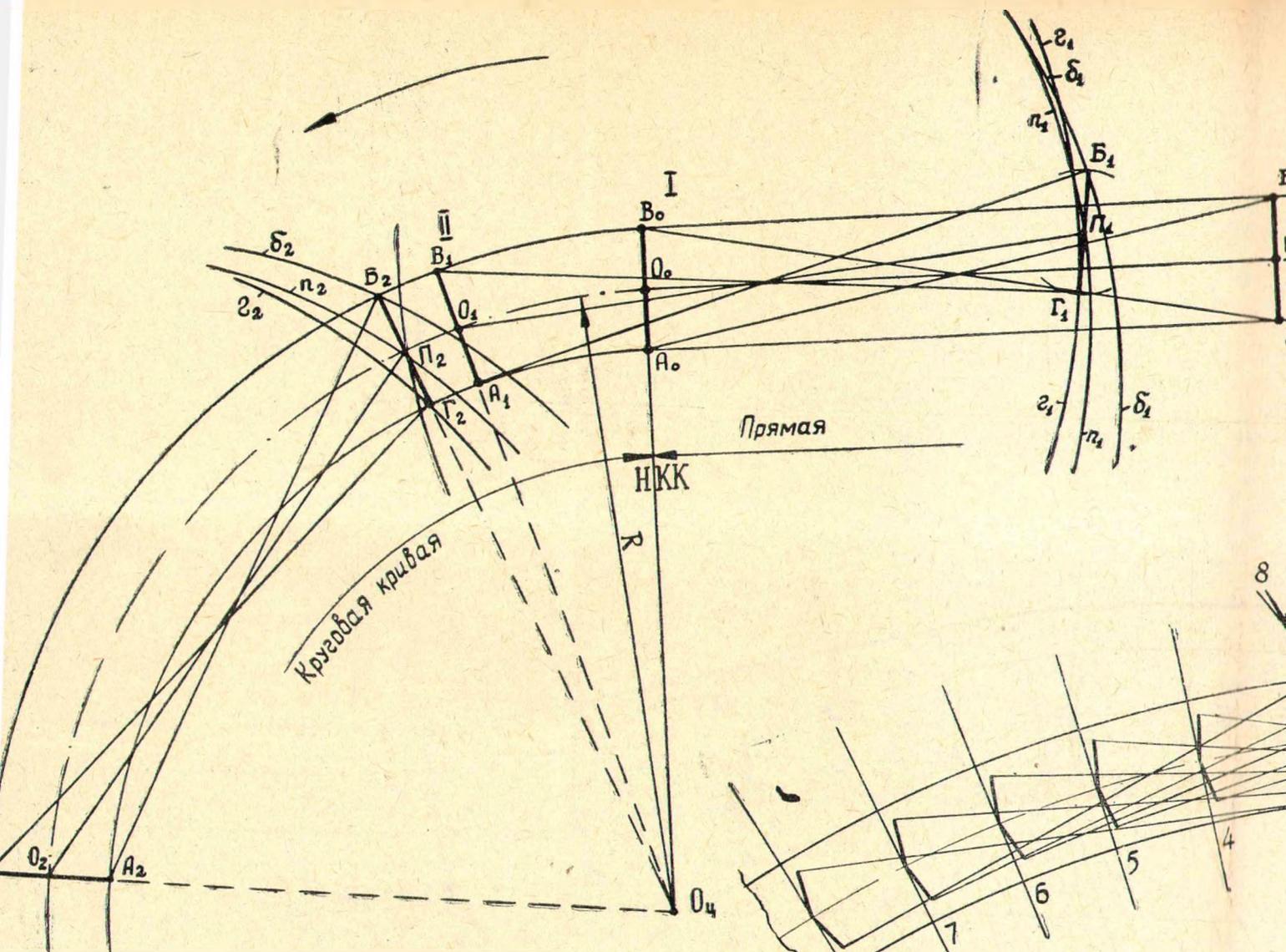
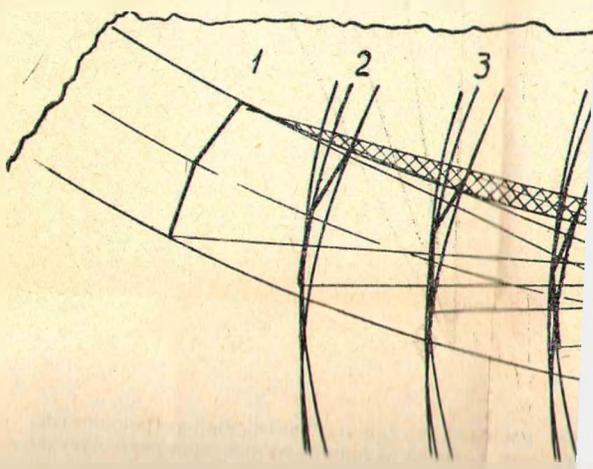
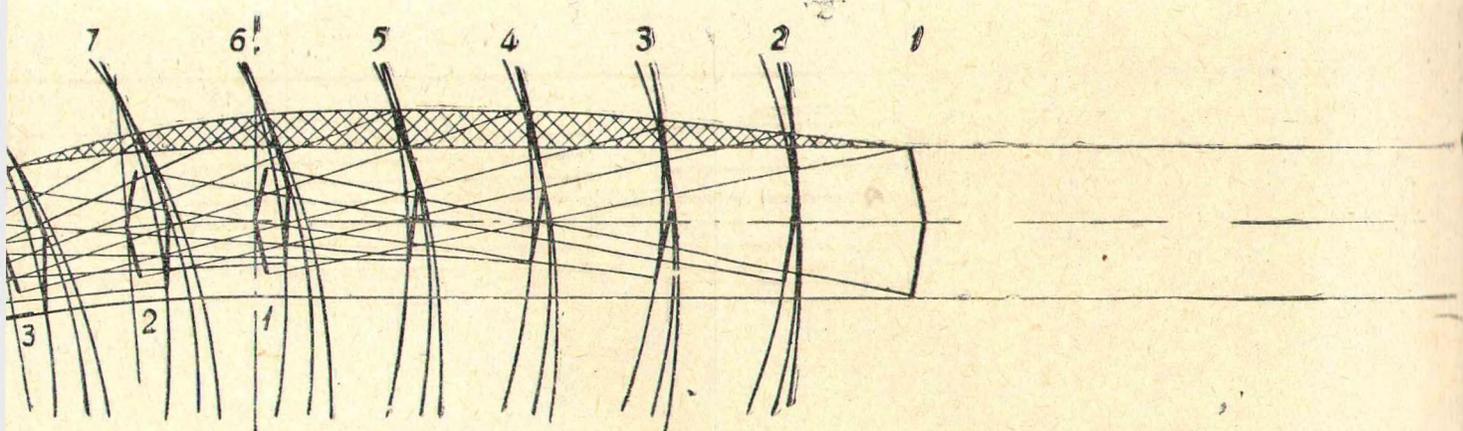


Рис. 1. Графический способ определения вписывания роспуска.



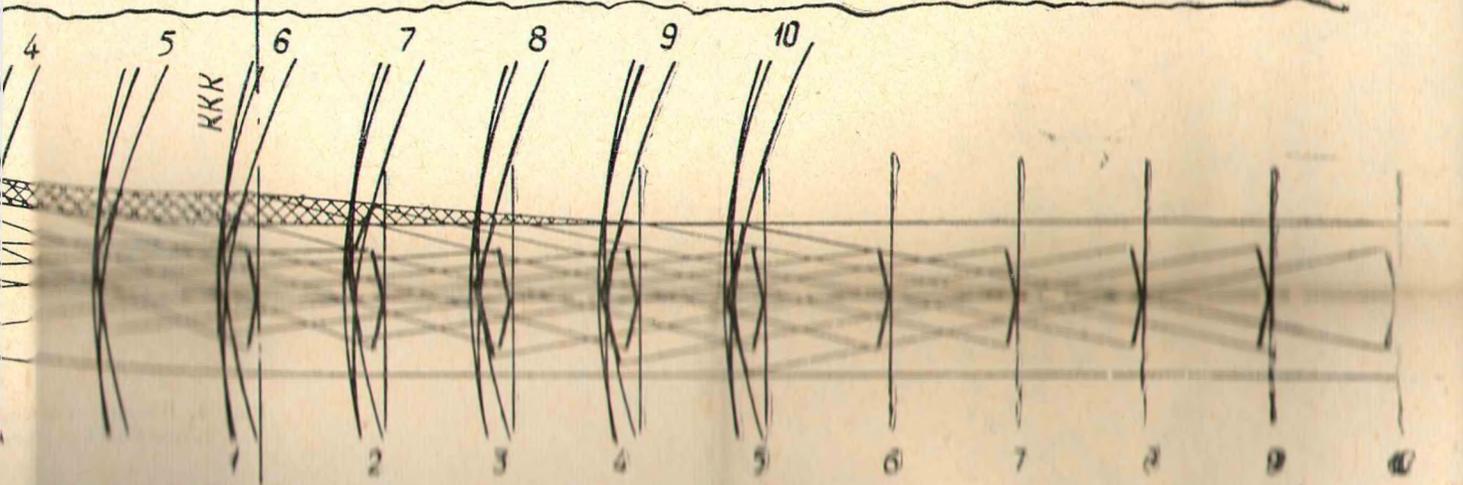


α

HKK



δ



KKK

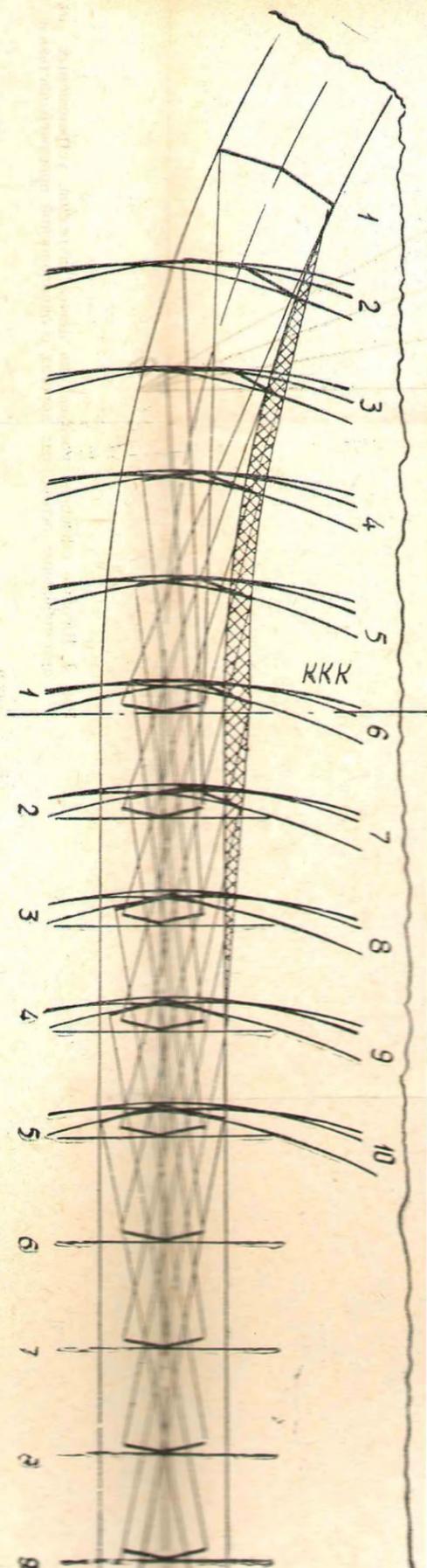
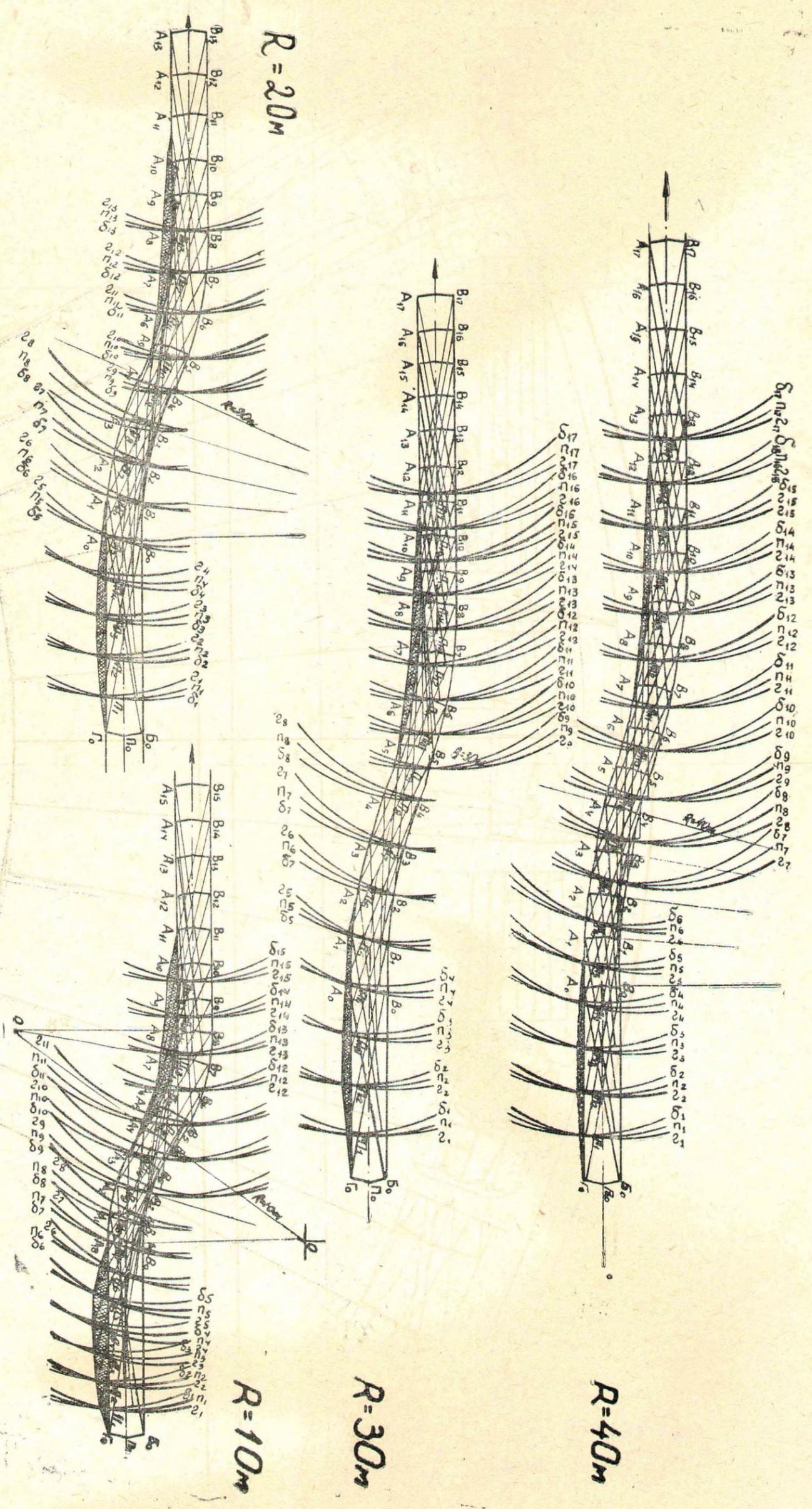


Рис. 2. Путь следования автомобиля ЗИЛ-151 при въезде в кривую $R=20$ м.
 а — при въезде в кривую; б — при выезде из кривой.



$R=20m$

$R=40m$

$R=30m$

$R=10m$

Рис. 1. Изменение величины уширения в зависимости от радиуса круговой кривой

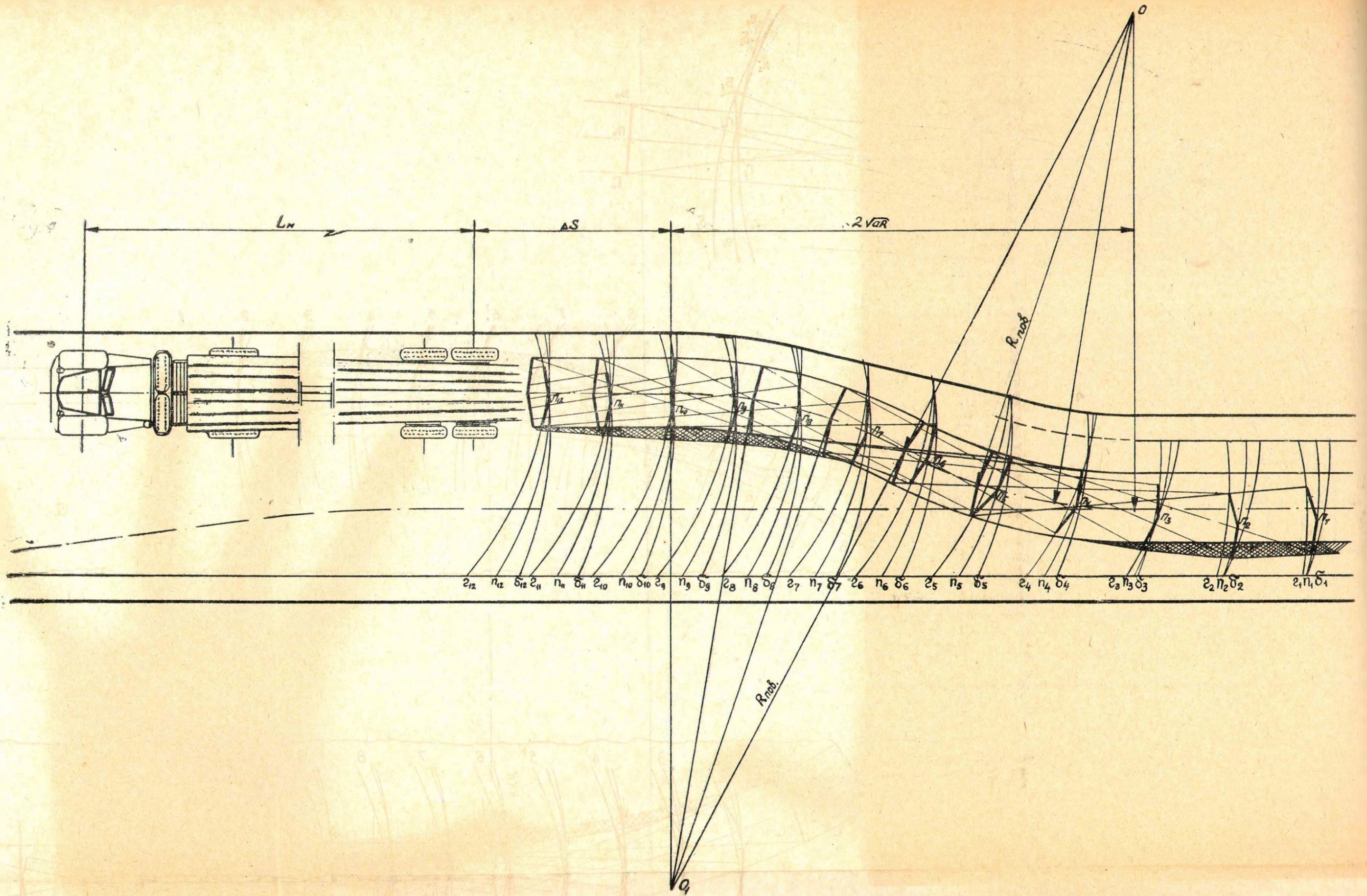


Рис. 4. Влияние смещения роспуска на длину разбегов, устраиваемых на автомобильных лесовозных дорогах с односторонней проезжей частью.

Рис. 4. Влияние смещения роспуска на длину разъездов, устраиваемых на автомобильных лесовозных дорогах с однополосной проезжей частью.

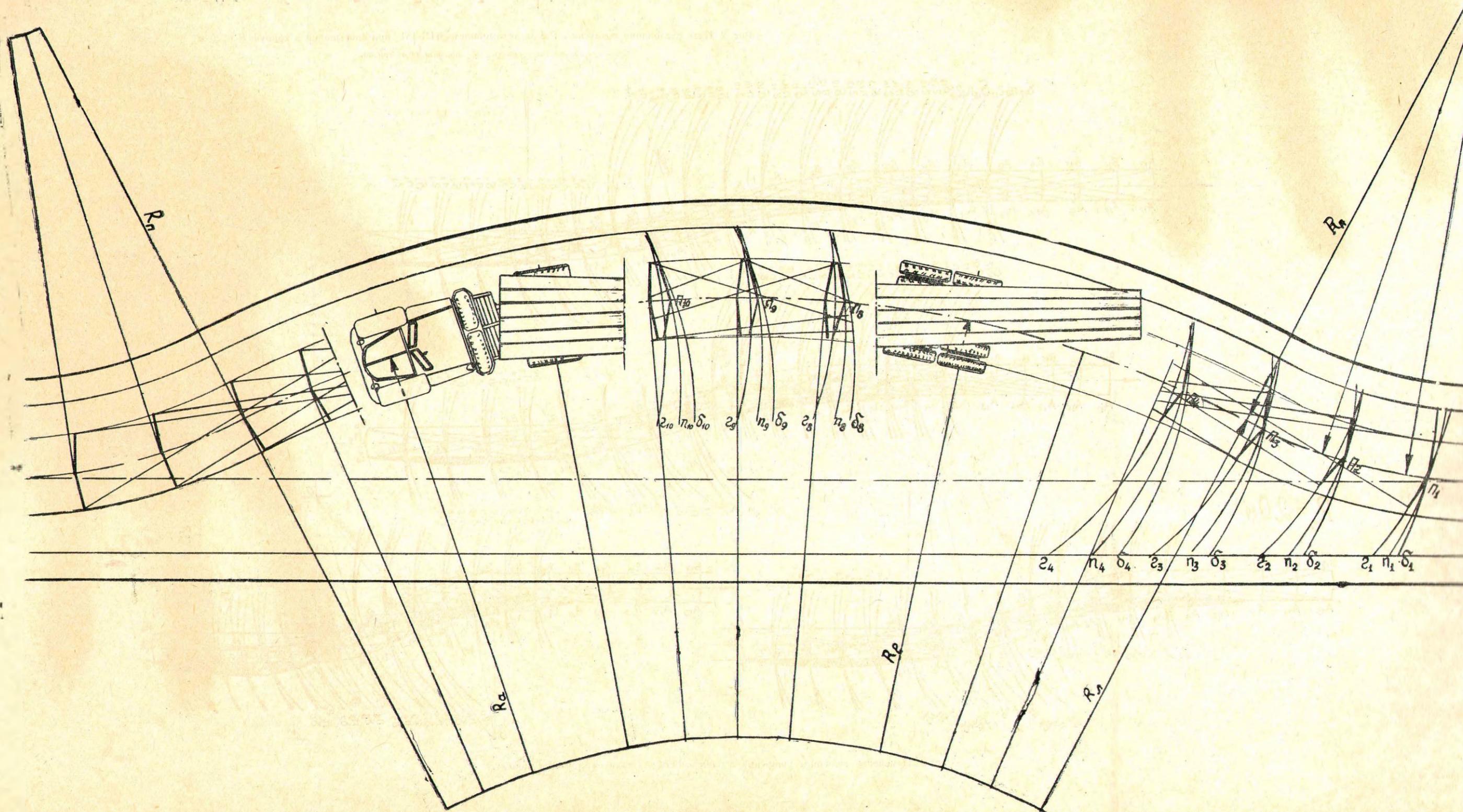


Рис. 5. Разъезд овальной формы

$$l_p = l_m + 4\sqrt{aR}, \quad (1)$$

где l_m — длина груженого автомобильного поезда;
 a — расстояние между осями двух встречных автомобилей;
 R — минимальный радиус поворота груженого автомобиля.

Однако, как показывают наблюдения, разъезды, имеющие длину l_p , с трудом выполняют свое назначение, так как автомобиль с хлыстами в пределах этой длины не может вписаться в отведенную для него полосу движения.

Для того чтобы автомобиль полностью освободил встречному транспорту полосу движения, он должен быть продвинут на величину ΔS (рис. 4). Минимальная длина разъезда при этом условии будет определяться по формуле

$$l_p = l_m + 4\sqrt{aR} + \Delta S. \quad (2)$$

Если по тем или иным причинам на автомобильной дороге не может быть запроектирован и построен разъезд нормальной длины, то улучшить условия вписывания автомобильного поезда можно путем устройства разъезда овальной формы (рис. 5), который не только обеспечивает хорошее вписывание и плавное движение, но, кроме того, более технологичен при возведении земляного полотна и постройке покрытий.

На основании изложенного можно сделать выводы.

1. Вопросы о вписывании автомобильных поездов можно решать не только аналитическим, но и графическим путем. Для участков, где радиус изменяется от $R \rightarrow \infty$, может быть применен изложенный в настоящей статье метод.

2. Проезжая часть автомобильных дорог должна иметь уширение не только в пределах круговых кривых малых радиусов, но также и на прямых участках, прилежащих к круговым кривым. Уширение необходимо производить в обе стороны от оси дороги, а величину его назначать с учетом характеристики подвижного состава, длины переходных кривых и радиуса закруглений.

3. Смещение радиуса по отношению к траектории тяговой балки автомобиля приводит к необходимости внесения поправки в формулу для определения длины разъезда.

4. Можно проектировать разъезды овальной формы, которые имеют ряд преимуществ как в период строительства, так и при эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. В. А. Горбачевский. Вывозка леса автомобилями. Гослесбумиздат, 1955.
 [2]. И. М. Житов. Теория вписывания подвижного состава в закругление безрельсовых дорог и применение ее к вписыванию лесовозных экипажей. Диссертация, МЛТИ, 1956. [3]. М. М. Корунов, В. И. Удилов. Рекомендации по расчету расстояний между разъездами автолесовозных дорог. Полиграфиздат, Свердловск, 1965.
 [4]. В. П. Лахно, Р. П. Лахно. Автомобильные лесовозные поезда. Гослесбумиздат, 1961.