Тема 15.
НАВЕДЕНИЕ САМОЛЕТОВ НА ВОЗДУШНЫЕ ЦЕЛИ, ЛЕТЯЩИЕ НА СРЕДНИХ И БОЛЬШИХ ВЫСОТАХ

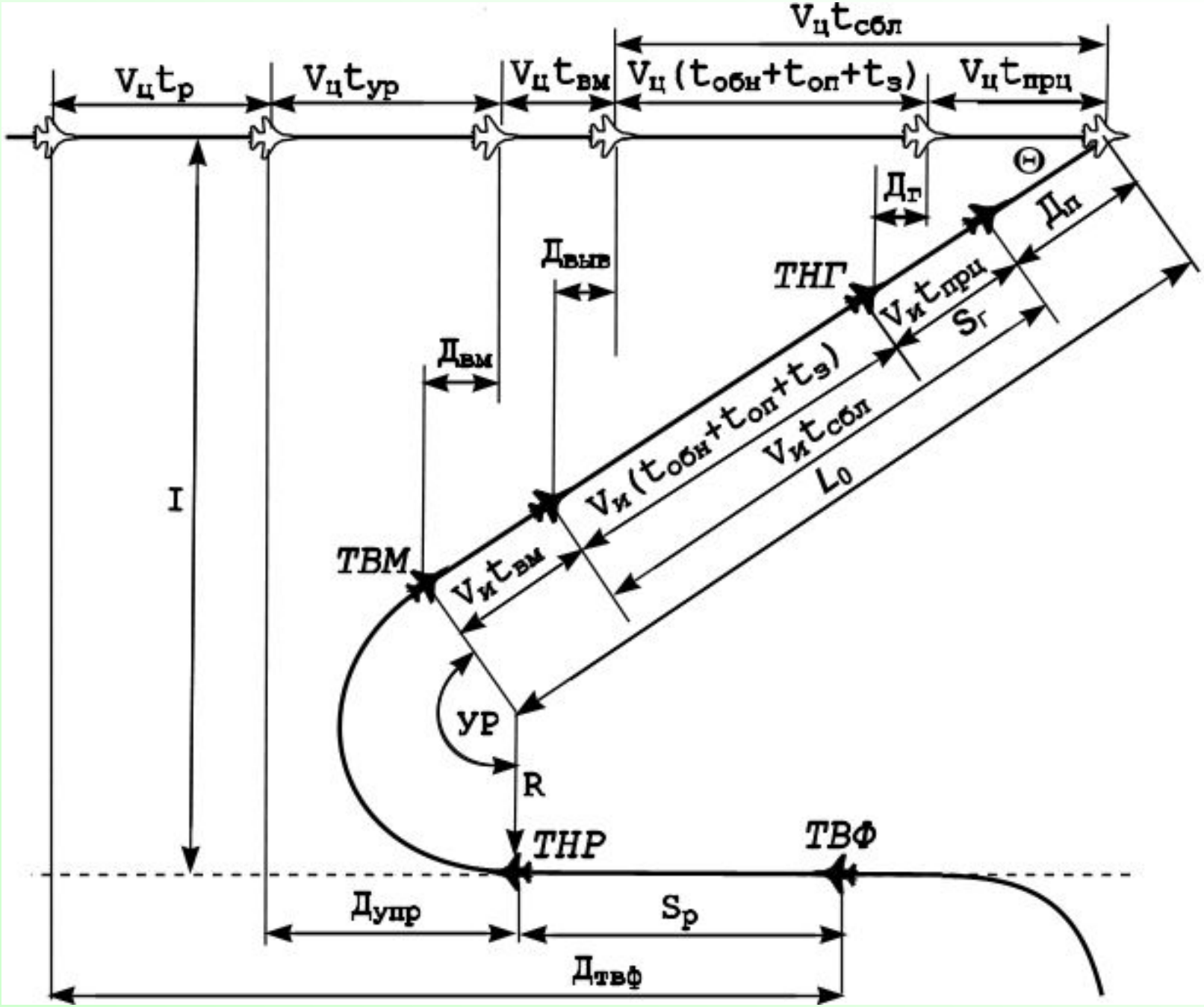
Занятие 3

НАВЕДЕНИЕ В СТРАТОСФЕРЕ.

1. ОСОБЕННОСТИ НАВЕДЕНИЯ В СТРАТОСФЕРЕ.

1.1. Особенности наведения в заднюю полусферу воздушной цели.

При наведении в стратосфере необходимо рассчитать параметры наведения: **Дг, Двыв,** дальность начала вертикального маневра **Двм, Дупр, Дтвф, I.** Конечная скорость истребителя задается на 200–300км/ч больше скорости цели, но не менее эволютивной для **Ноп**.


Vцtсбл
Vцtр
Vцtур
Vцtвм
Vц(tобн+tоп+tэ)
Vцtпрц
Θ
Дг
Дп
Двыв
ТНГ
Vиtпрц
Sг
Двм
Vи(tобн+tоп+tэ)
Vиtсбл
L0
I
ТВМ
Vиtвм
УР
R
ТНР
ТВФ
Дупр
Sр
Дтвф

Дальность начала прицельной горки:

$$Дг = (Sг + Дп)*\cos\Theta - Vц*tпрц,$$

где **Sг** – путь, пройденный истребителем за время выполнения прицельной горки: $Sг = Vи*tпрц$;

tпрц – время прицеливания на прицельной горке.

Дальность вывода:

$$Двыв = (Vи*tсбл + Дп)*\cos\Theta - Vц*tсбл;$$

$$Двыв = Vсбл*tсбл + Дп*\cos\Theta,$$

где $Vсбл = Vи*\cos\Theta - Vц,$

$$tсбл = tобн + tоп + tз + tпрц$$

tобн –время, необходимое для обнаружения цели летчиком по РЛПК;

tоп – время опознавания цели летчиком;

tз – время, необходимое для захвата цели (перехода РЛПК в режим автоматического сопровождения цели).

Дальность начала вертикального маневра:

$$Д_{вм} = L_0 * \cos\Theta - V_ц * (t_{сбл} + t_{вм}) ;$$

$$L_0 = V_и * (t_{сбл} + t_{вм}) + Д_п;$$

$$Д_{вм} = ((V_и(t_{сбл} + t_{вм}) + Д_п)) * \cos\Theta - V_ц * (t_{сбл} + t_{вм}) ;$$

$$Д_{вм} = V_{сбл}(t_{сбл} + t_{вм}) + Д_п \cos\Theta,$$

$$Д_{вм} = Д_{выв} + V_{сбл} * t_{вм},$$

$t_{вм}$ – время набора опорной высоты после окончания разворота;

$$t_{вм} = (Н_{оп} - Н_н) / V_y$$

где $Н_н$ – высота начальная в точке окончания разворота;

$Н_{оп}$ – опорная высота;

$V_у$ – вертикальная скорость.

Упрежденная дальность разворота:

$$Д_{упр} = V_ц * t_{ур} + R * \sin\Theta - Д_{вм}.$$

Интервал:

$$I = R(1+\cos\Theta) + L_0\sin\Theta.$$

Дальность точки включения форсажа – расстояние между целью и проекцией истребителя на ЛПЦ в момент включения форсажа на истребителе:

$$Д_{твф} = V_ц * t_р + Д_{упр} + S_р,$$

где $S_р$ – путь разгона;

$t_р$ – время разгона.

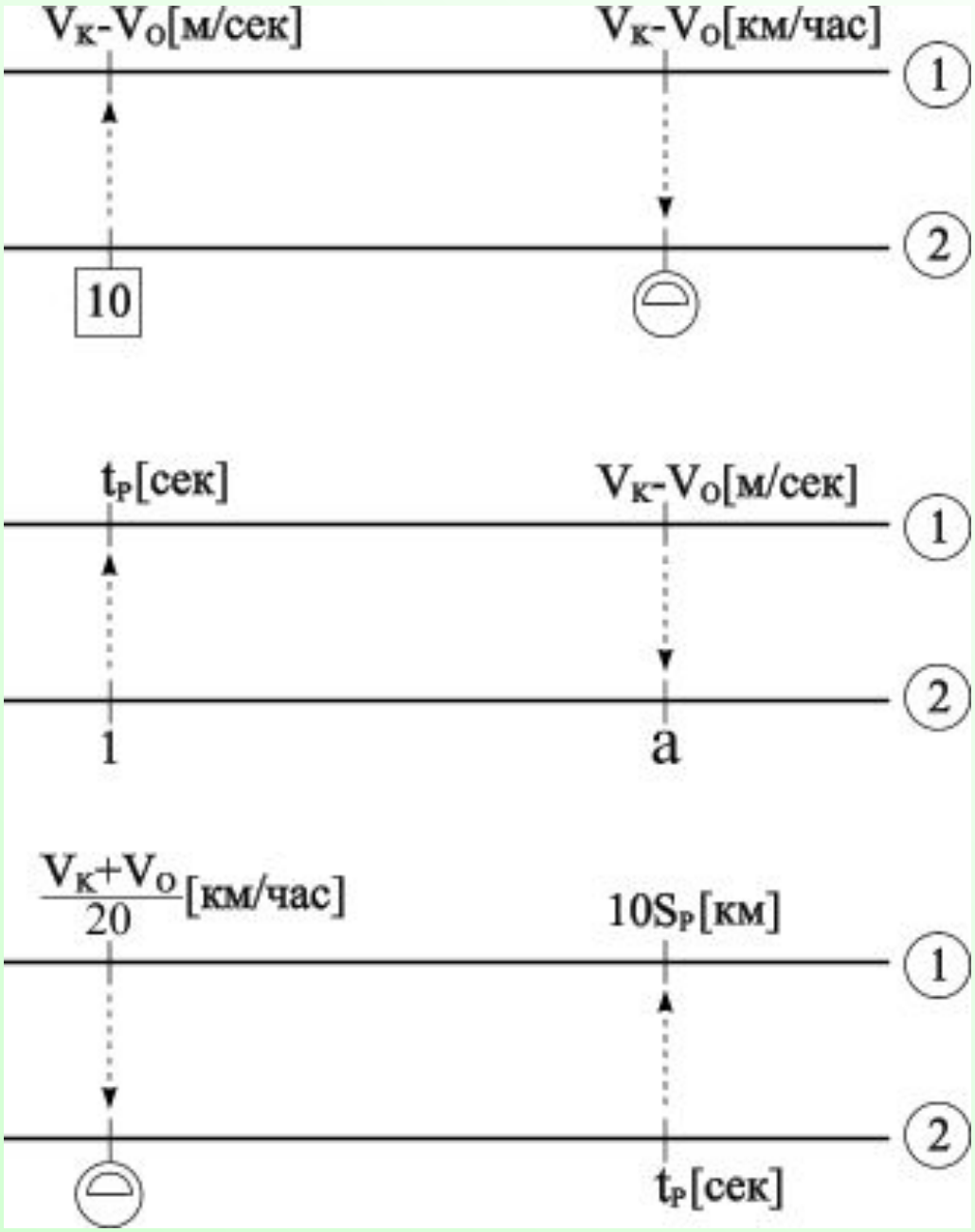
$$t_р = (V_к - V_0) / a$$

$$S_р = (V_к + V_0) / 2 * t_р$$

где V_0 – скорость истребителя до включения форсажа;

$V_к$ – конечная заданная скорость истребителя;

a – ускорение.


Vк-Vо[м/сек]
Vк-Vо[км/час]
1
2
10
tр[сек]
Vк-Vо[м/сек]
1
2
1
a
Vк+Vо / 20 [км/час]
10Sр[км]
1
2
tр[сек]

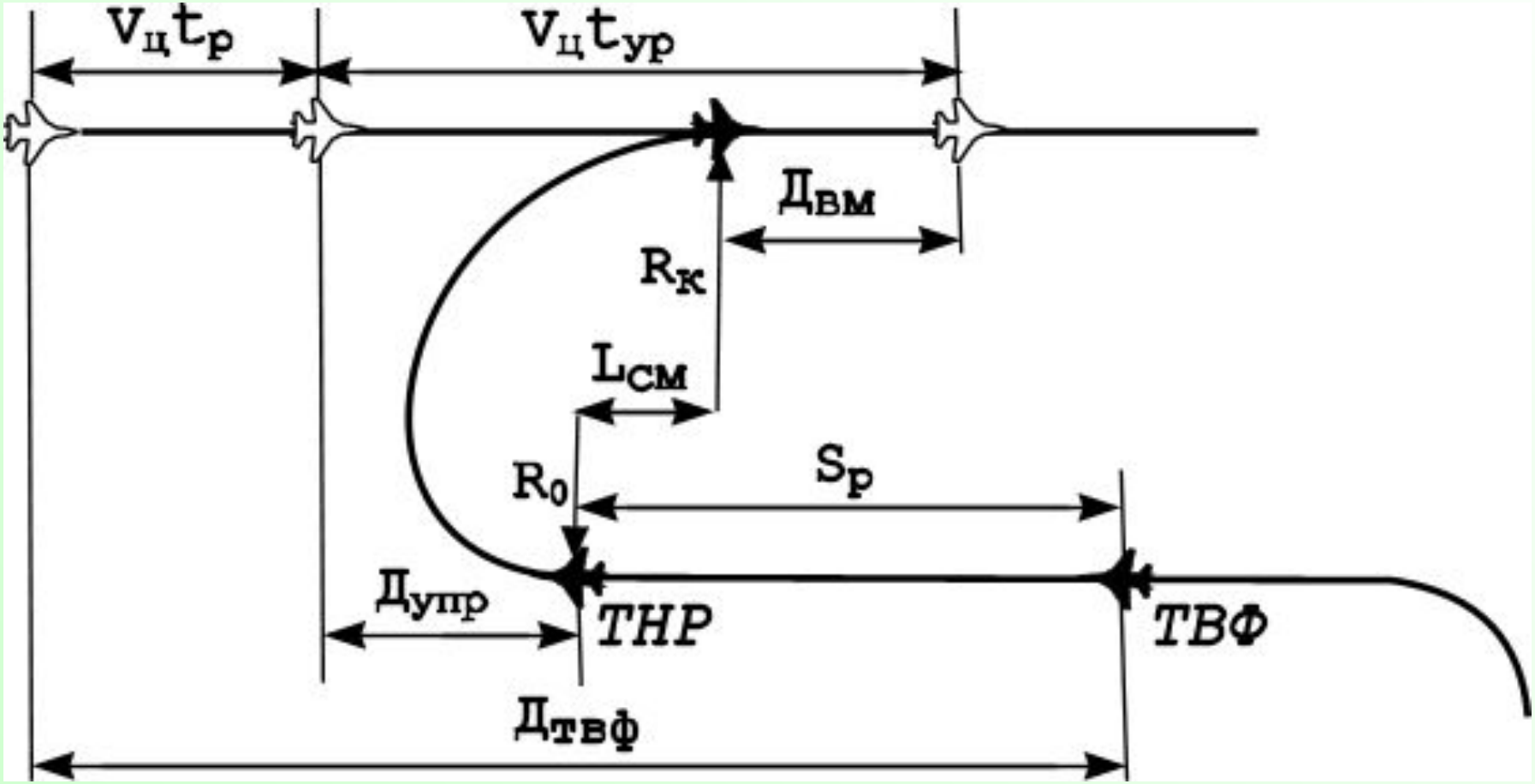


Схема наведения со встречно–параллельного курса с разгоном самолета после ТНР с разворотом на 180^0

$$I = R_0 / (к^2 + 1) * (e + 1)$$

где: **Ro** – начальный радиус разворота;

e – основание натурального логарифма;

к – постоянный коэффициент,

$$к = aτ / g tg γ$$

где: **aτ** – тангенциальное ускорение.

Упрежденная дальность разворота

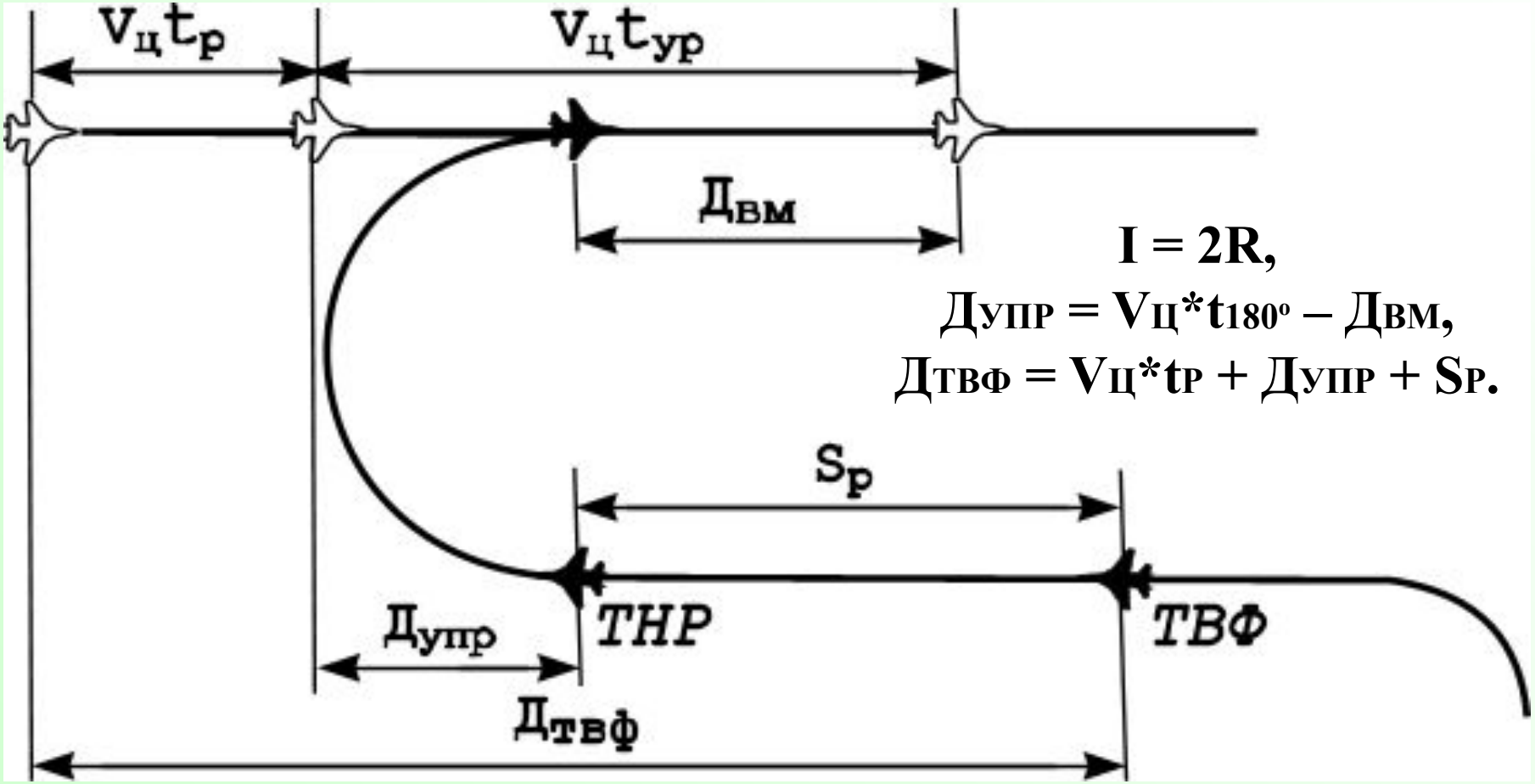
$$Д_{УПР} = V_Ц * t_{180^o} – Д_{ВМ} – L_{СМ},$$

t_{180^o}– рассчитывается по значению средней скорости на развороте

$$Vср = (Vтнр + Vк) / 2$$

Lсм – величина смещения точки окончания разворота относительно ТНР, которая появляется вследствие выполнения разворота с разгоном самолета. При постоянном крене радиус разворота истребителя в момент начала разворота **Ro** будет меньше радиуса разворота в конце разворота **Rк**.

Величина **Lсм** рассчитывается: $L_{СМ} = к * I$

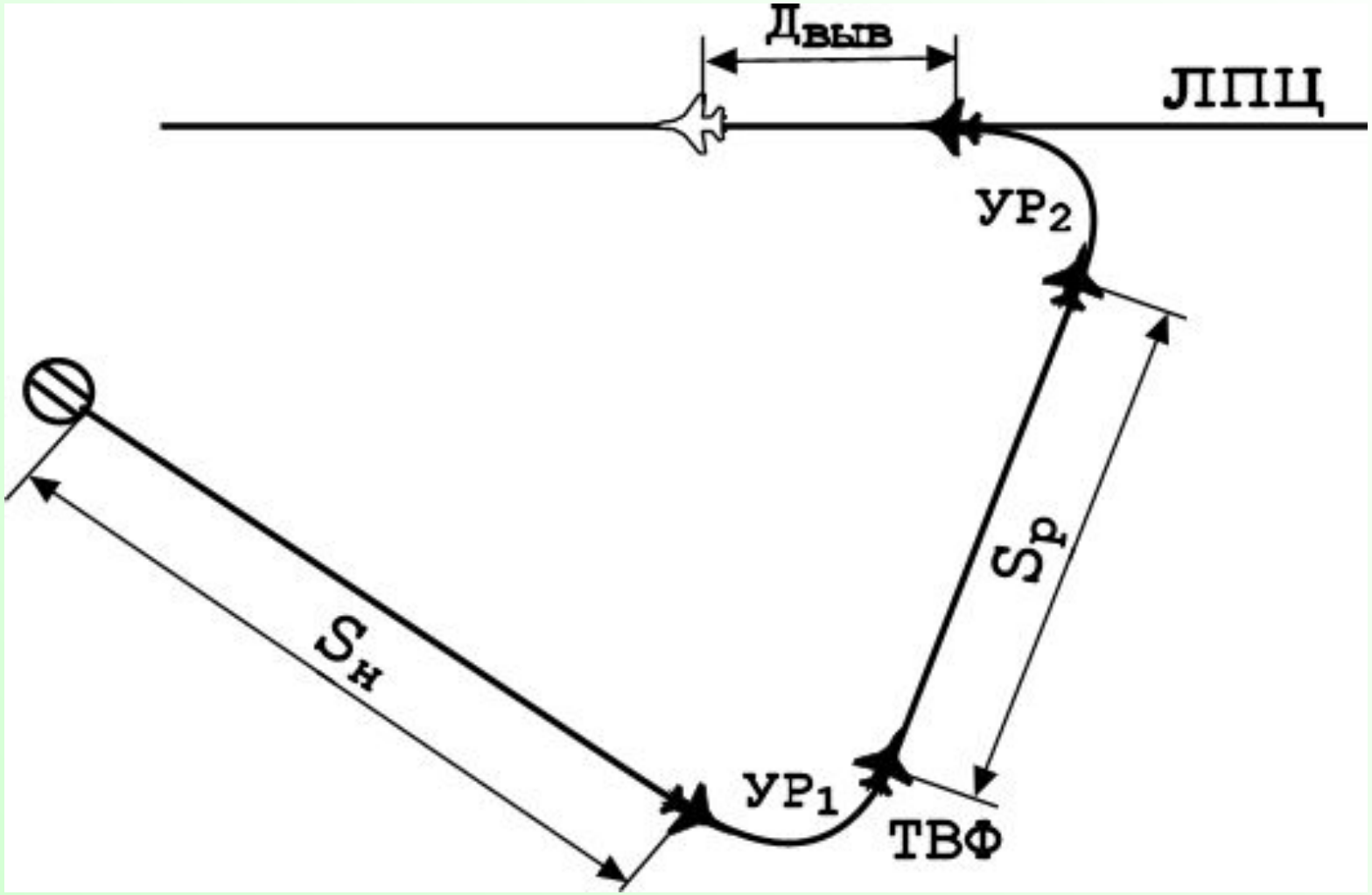


$$I = 2R,$$

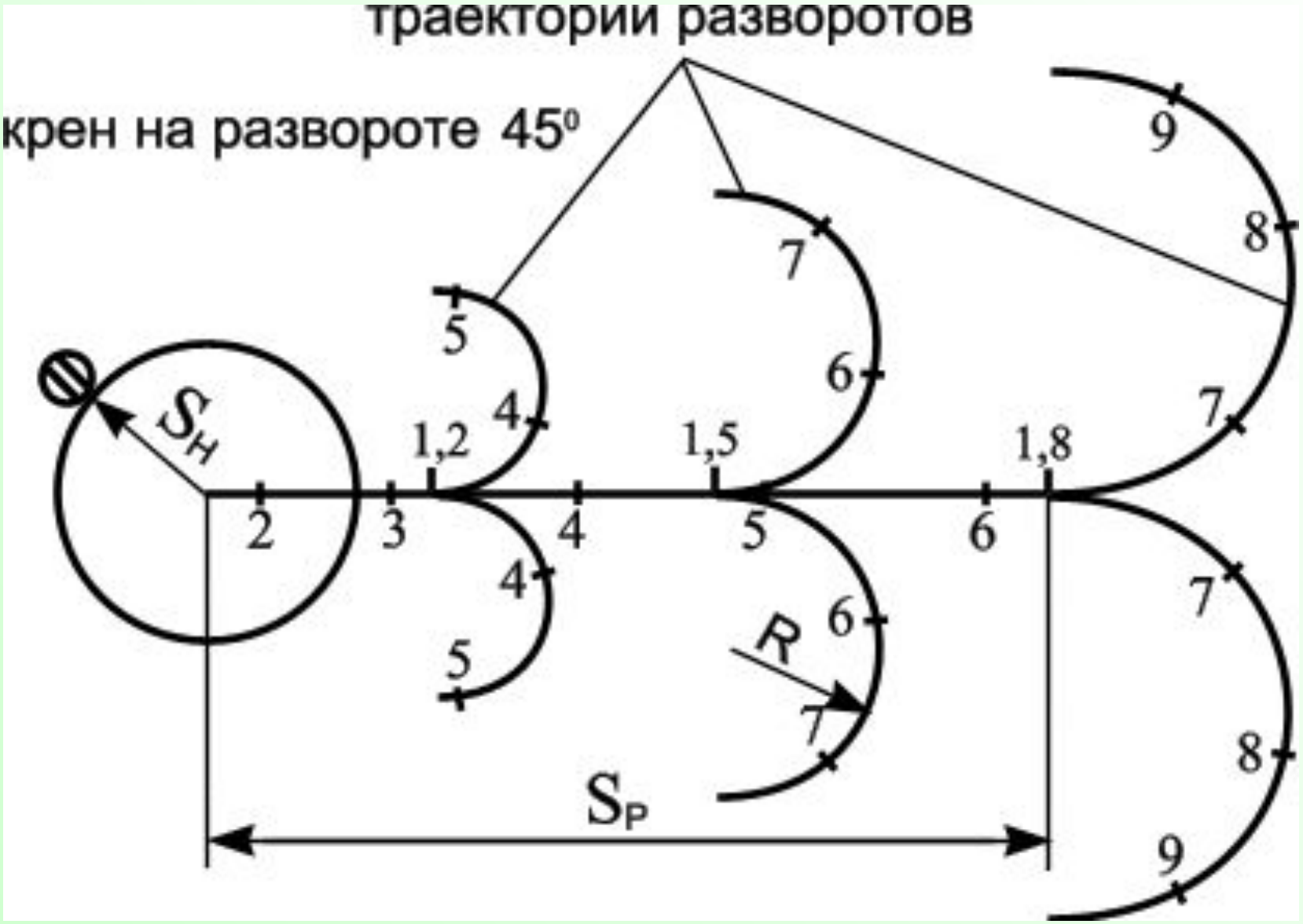
$$Д_{УПР} = V_Ц * t_{180^0} – Д_{ВМ},$$

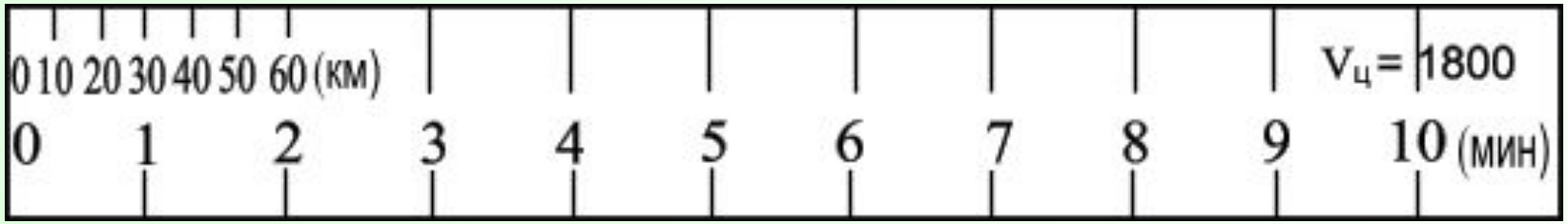
$$Д_{ТВФ} = V_Ц * t_Р + Д_{УПР} + S_Р.$$

Схема наведения со встречно–параллельного курса с разгоном самолета до ТНР с разворотом на 180^0

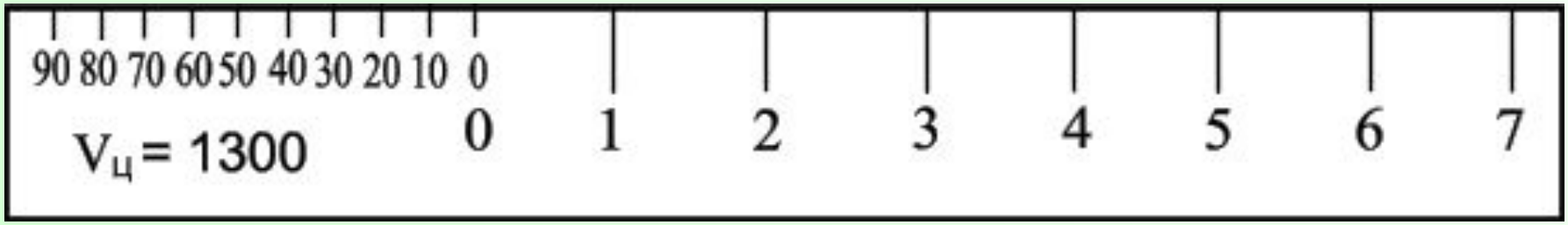


При величине балансного участка меньше 0, когда истребителю не хватает времени занять опорную высоту, возникает необходимость введения дополнительного разворота.


траектории разворотов
крен на развороте 45⁰
S_H
1,2
1,5
1,8
2
3
4
5
6
7
8
9
R
S_P

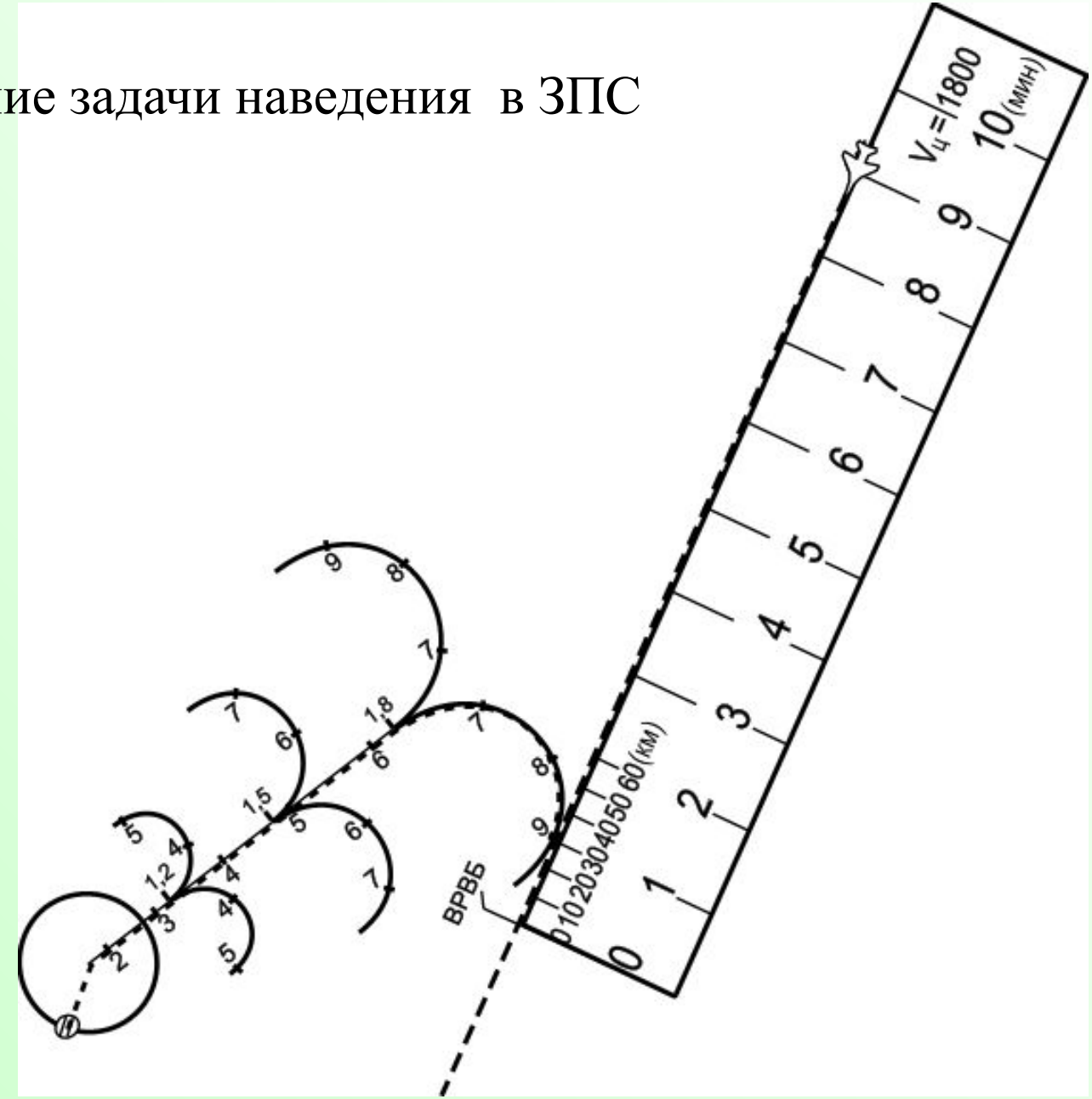


Линейка масштабно–временных отрезков при наведении в ЗПС

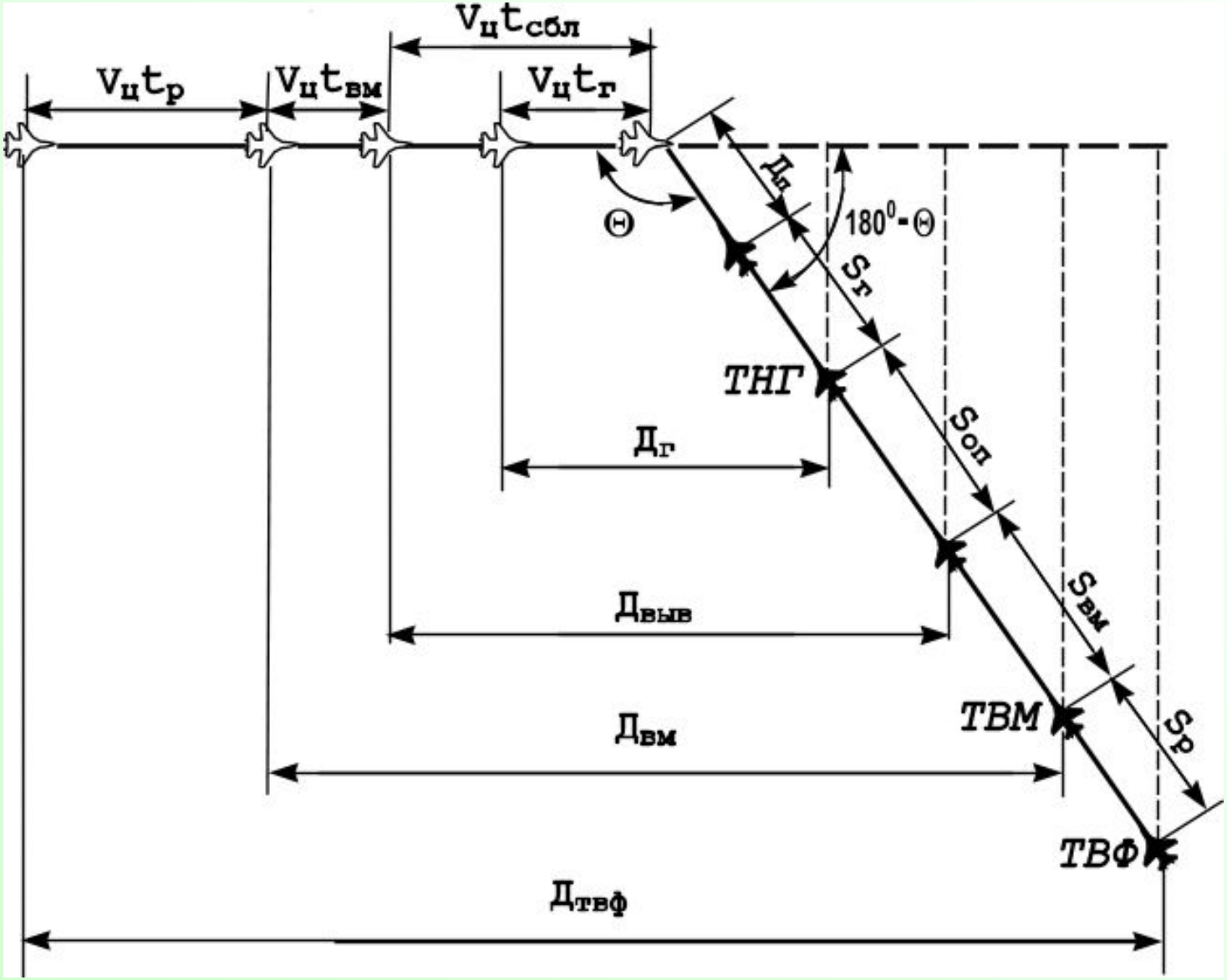


Линейка масштабно–временных отрезков при наведении в ППС

Решение задачи наведения в ЗПС



1.2. Особенности наведения в ППС воздушной цели.



Наведение на цель методами прямого наведения.

$$Д_г = V_ц * t_г - (Д_п + S_г) * \cos\Theta,$$

$$Д_{выв} = V_{сбл} * t_{сбл} - Д_п * \cos\Theta,$$

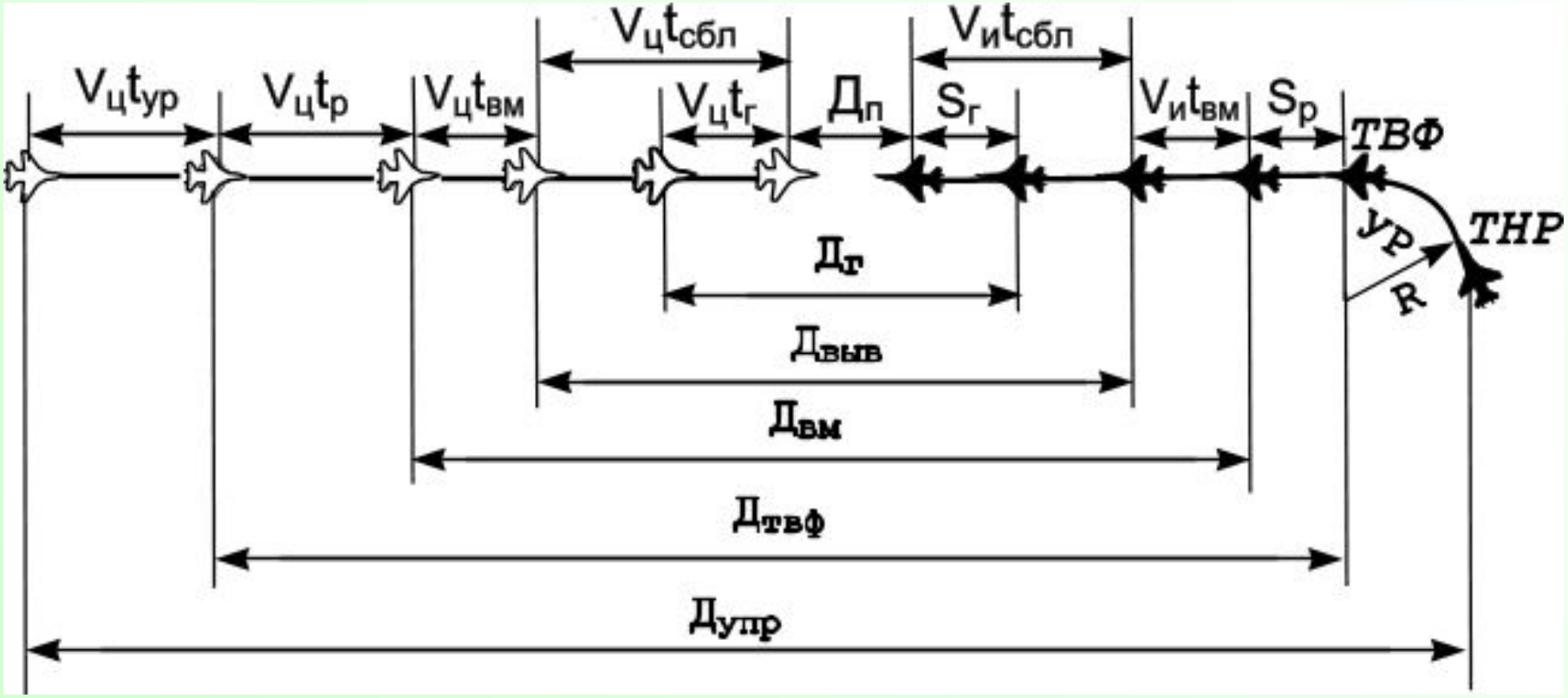
где: $V_{сбл} = V_ц - V_и * \cos\Theta,$

$$t_{сбл} = t_{обн} + t_{оп} + t_з + t_{прц},$$

$$Д_{вм} = Д_{выв} + V_{сбл} * t_{вм},$$

$$Д_{твф} = V_ц * t_р + Д_{вм} - S_р * \cos\Theta.$$

Наведение на цель на встречном курсе.



Дг = Vц*tг + Дп + Sг, Двыв = Vсбл*tсбл + Дп,
Двм = Двыв + Vсбл*tвм, Дтвф = Vц*tр + Двм + Sр,
Дупр = Vц*tур + R*sinУР + Дтвф, I = R*(1– cosУР).

1.3. Особенности наведения под большим ракурсом.

Наведение под большим ракурсом возможно методами прямого и упрежденного сближения (если исходное положение истребителя и цели обеспечивает угол встречи **Θ**, соответствующий БР), а также методом "Маневр".

Скорость истребителю может выбираться меньше скорости цели (для уменьшения скорости сближения), но не менее эволютивной для опорной высоты.

При наведении методом "Маневр" целесообразно вывести истребитель на встречно–параллельный с целью курс на расчетный интервал **I**. Если разгон истребитель закончил в ТНР, то параметры наведения рассчитываются так же, как при наведении в заднюю полусферу цели.

2. НАВЕДЕНИЕ НА МАЛОСКОРОСТНЫЕ ВЫСОТНЫЕ ЦЕЛИ.

К малоскоростным высотным целям относятся самолеты разведки типа U–2, TR–1 и автоматические дрейфующие аэростаты (АДА).

АДА, как воздушные цели, обладают рядом особенностей:

– способность выполнять длительные полеты на высотах, превышающих потолки истребителей;

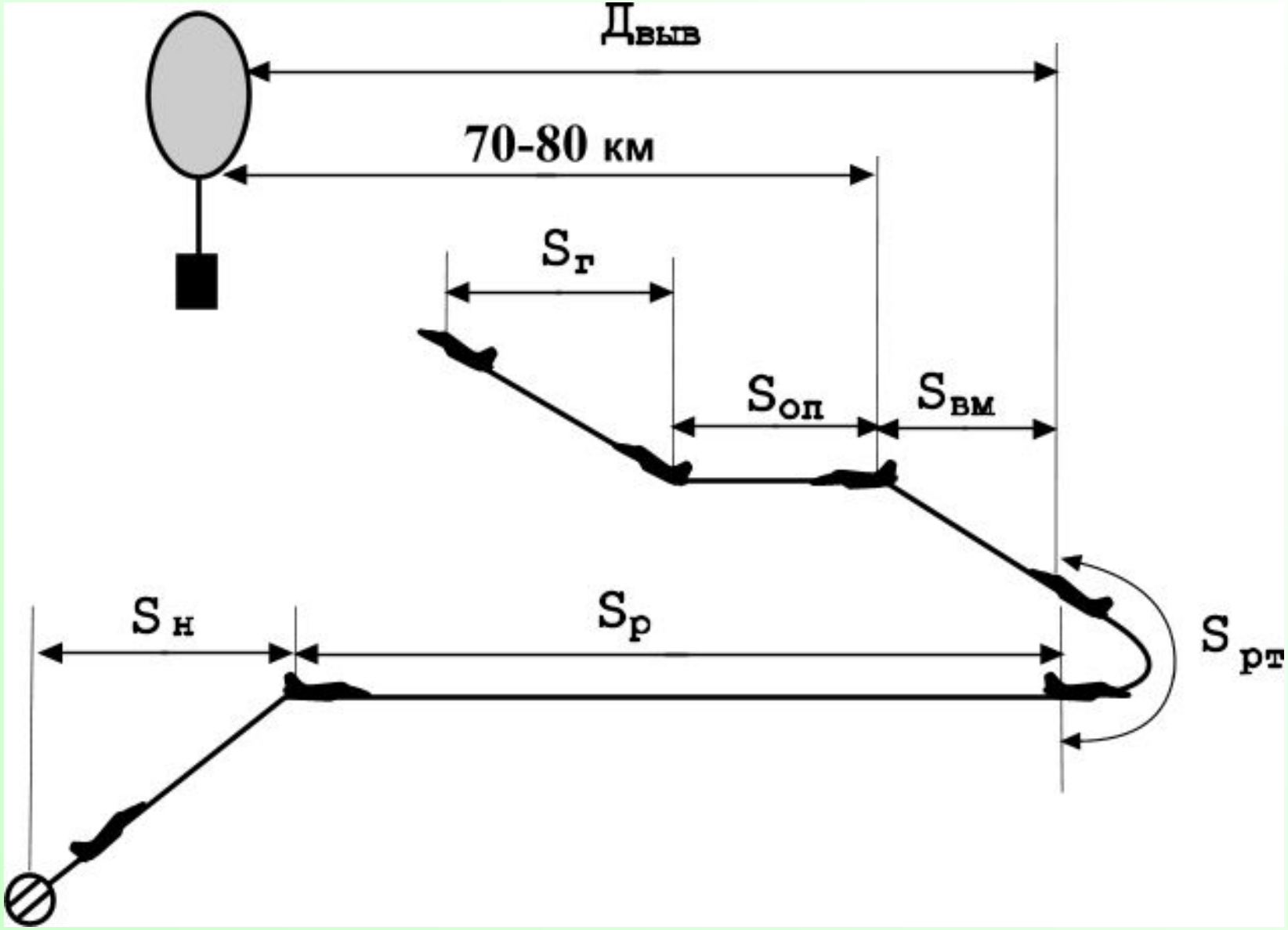
– возможность изменения высоты дрейфа;

– возможность большого разноса (300–400м) оболочки от подвешенного груза;

– малая ЭОП АДА ограничивает применение РЛПК;

– большая скорость сближения при полете самолетов на уничтожение АДА на высотах, близких к потолку, что усложняет пилотирование и сокращает располагаемое время для атаки;

– образование опасной зоны взрыва при поражении аэростата, что усложняет условия выхода из атаки;

– трудность определения факта поражения АДА.

Наведение на АДА.