

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія аеронавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Навігація (радіобнавігація)»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Аеронавігація**

**за темою №2.1 – «Захід на посадку за посадковими системами»**

**Харків 2021**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 23.09.21р. № 8

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 22.09.21р. № 2

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 22.09.21р. № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації\_протокол від 10.09.2021  
№2

**Розробник:** викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії,  
викладач – Журід В.І.

**Рецензенти:**

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

### План лекції.

1. Загальні відомості про системи посадок.
2. Типові схеми та заходи на посадку, які використовуються в ЦА.
3. Обов'язки КПС та другого пілота при підході до аеродрому.

### Рекомендована література:

#### Основна література

1. Чорний М.А. Повітряна навігація. М., Транспорт, 1991, 432 с.
2. Марков В.І. Аеронавігаційне забезпечення польотів на міжнародних повітряних лініях. Кіровоград, 2004, 320 с.
3. Кисельов В.Ф. Довідник пілота та штурмана ЦА. М., Транспорт, 1988, 319 с.
4. Луцький Ю.С. Конспект лекцій з повітряної навігації. Кременчук, 1994, 142 с.
5. Луцький Ю.С. Повітряна навігація. Кременчук, 2001, 128 с.

#### Допоміжна література

6. Лопатніков Ю.І. Застосування навігаційного комплексу вертольота Мі-26, Кременчук, 1990, 100 с.
7. Старков Н.В. Застосування навігаційного комплексу вертольота Мі-8МТВ. Кременчук, 1996, 158 с.
8. Миронович М.В. Льотна експлуатація навігаційного обладнання вертольота Ка-32. Кременчук, 2002, 85 с.
9. Положення про використання польотного простору України.
10. Правила польотів ПС в повітряному просторі України.
11. Наказ Мінтранспорту України № 283 від 16.04.2003 р.
12. Наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації № 295 від 28.04.2005 р.

#### Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. [uksatse.ua](http://uksatse.ua)
14. [youcontrol.com.ua](http://youcontrol.com.ua)

### Текст лекції

#### *1. Загальні відомості про системи посадки*

Посадкові системи разом з навігаційно-пілотажним устаткуванням ЛА дозволяють виконувати розрахунок і захід на посадку в хмарах вдень і вночі (з навчальною метою в заштореній кабіні) і здійснювати зниження на посадковому курсі до висоти, що відповідає мінімумові погоди, установленому для даного типу ЛА й аеродрому.

В даний час використовуються три основних типи систем посадки:

- спрощені радіотехнічні системи посадки типу ОСП;
- радіомаячні системи посадки (СП);
- радіолокаційні системи посадки (РСП).

**Наземне устаткування системи ОСП включає:** далеку і ближню приводні радіостанції (ДПРС, БПРС), радіопеленгатор, маркерні радіомаяки (МРМ), радіостанції зв'язку і світлотехнічне устаткування. Приводні радіостанції разом з маркерними радіомаяками утворюють далекий і ближній радіомаркерні пункти (ДПРМ, БПРМ), що встановлюються в створі посадкової смуги на видаленні: ДПРМ - 4000 м, а БПРМ - 1000 м від початку посадкової смуги. Радіопеленгатор встановлюється в районі ДПРМ на продовженні осі посадкової смуги і є дублюючою РНТ аеродрому. Приводні радіостанції можуть встановлюватися з двох напрямків заходів на посадку і працюють на тих же частотах, але відрізняються позивними. По позивним ПРС можна визначити, з якого напрямку здійснюється захід на посадку.

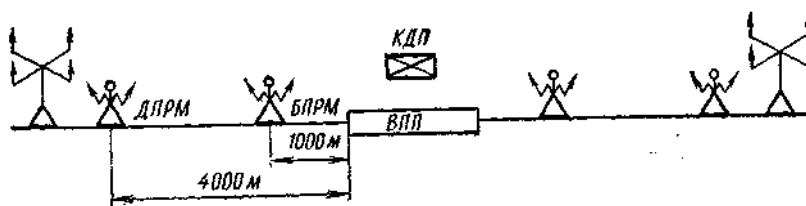
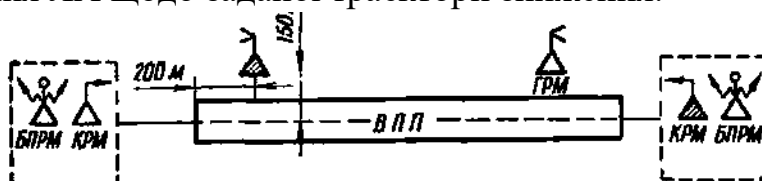


Рис.1 Схема розміщення наземного устаткування системи ОСП на аеродромі

Маркерні радіомаяки призначені для визначення екіпажем моменту прольоту ДПРМ і БПРМ. Маркерний радіомаяк ДПРМ випромінює сигнал з частотою два тире в секунду, а радіомаяк БПРМ - шість крапок у секунду. Сигнали радіомаяків приймаються бортовим приймачем і передаються на індикаторну лампочку і звуковий сигналізатор, що дозволяє екіпажеві визначити моменти проходу ДПРМ і БПРМ.

Світлотехнічне устаткування системи ОСП призначено для позначення посадкової смуги, місця приземлення, рульових доріжок, визначення напрямку заходу на посадку вночі і при обмеженій видимості. Для візуального виявлення і впізнання аеродрому в БПРМ встановлюється кодовий неоновий світломаяк (КНС), що передає буквені позивні ДПРС світловим сигналом. Дальність видимості світлового сигналу КНС у гарну погоду складає 50÷60 км.

**Радіомаячні системи посадки (СП)** забезпечують точне витримування заданої траєкторії зниження на посадковій прямій. Вони застосовуються в комплексі із системами посадки ОСП. Система посадки СП додатково до наземного устаткування системи ОСП включає курсовий (КРМ) і глісадний (ГРМ) радіомаяки і ретранслятор далекоміра. Курсовий радіомаяк формує зону курсу по напрямку посадки, а глісадний - глісаду планування з заданим кутом до площини обрію. Сигнали курсового і глісадного радіомаяків приймаються бортовими радіоприймачами і індікуються на приладах, по яких льотчик визначає положення ЛА щодо заданої траєкторії зниження.



**Радіолокаційні системи посадки (РСП)** забезпечують захід на посадку ЛА по командах із землі. Наземне устаткування системи посадки РСП розташовується поблизу посадкової смуги, приблизно на однаковій відстані від її кінців, і включає диспетчерський радіолокатор (ДРЛ), посадковий радіолокатор (ПРЛ), радіопеленгатор (АРП) і засоби радіозв'язку. Диспетчерський радіолокатор призначений для контролю за польотами ЛА в районі аеродрому. Посадковий радіолокатор служить для контролю за ЛА, що виконують захід на посадку. Антенна система ПРЛ формує зони курсу і глісади для планування на курсовому і глісадному індикаторах. По положенню оцінки на індикаторах керівник посадки визначає відхилення ЛА від заданої траєкторії зниження й інформує про це екіпаж по засобах зв'язку.

Сучасні аеродроми, як правило, обладнані всіма типами посадкових систем, що дозволяє забезпечити захід на посадку по приладах ЛА з різним устаткуванням.

У залежності від умов аеродромного базування, устаткування літаків і аеродромів, характеру польотного завдання і рівня підготовки льотного складу маневр для виходу одиночних літаків на посадковий курс може починатися після проходження ДПРМ аеродрому або після прольоту заздалегідь наміченого рубежу, що називається розрахунковим. Відповідно до цього прийнято способи заходу на посадку поділяти на дві групи: захід на посадку з попереднім виходом на ДПРМ (захід на посадку з прямої) і захід на посадку з рубежу початку зниження.

## **2. ЗАХІД НА ПОСАДКУ ПО ПРИВІДНІЙ РАДІОСТАНЦІЇ (СИСТЕМІ ОСП)**

Захід на посадку по системі ОСП у бойовій авіації здійснюється двома способами: із прямої і двома розворотами на  $180^\circ$ .

Захід на посадку з прямої може виконуватися такими способами:

- одворот на розрахунковий кут (РУ);
- розворот на  $180^\circ$ ;
- коло над радіостанцією;
- розворот убік найменшого кута;
- велика коробочка;
- мала коробочка;
- двома розворотами на  $180^\circ$ .

Захід на посадку зазначеними способами вирішується в два етапи. На першому етапі здійснюється побудова маневру від ДПРМ до виходу в точку початку зниження (ТНС); на другому етапі - від ТНС до виходу літака на висоту проходження ДПРМ - відбувається зниження (приблизно хмарності вниз) по встановленій глісаді.

Віддалення точки початку зниження  $S_{\text{сн}}$  розраховується виходячи з прийнятої для даного типу літака програми зниження у вертикальній площині.

Після виходу на посадковий курс перед ТНС виконується горизонтальний політ протягом 30 секунд для встановлення режиму зниження. З метою спрощення наступних розрахунків 30-секундна горизонтальна площадка перед ТНС введена в  $S_{\text{сн}}$ , під яким надалі буде розумітися видалення до точки виходу на посадковий курс (рис.3).

Зниження здійснюється з заданими поступальною і вертикальною швидкостями. Вертикальні швидкості витримуються постійними на визначених ділянках зниження (на рис.3 ділянки *бв*, *вг*, *гд*, *де*). Перед виходом на ДПРМ удруге робиться горизонтальна площадка для забезпечення виходу на ДПРМ на заданій висоті.

У такий спосіб:

$$S_{\text{сн}} = S_{\text{г.п1}} + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_{\text{г.п2}}. \quad (1)$$

Знайдемо, чому рівні складові в правій частині рівності. Довжина горизонтальної площадки

$$S_{\text{г.п1}} = V_{\text{г.п1}} 30,$$

де  $V_{\text{г.п1}}$  - середня істина швидкість на ділянці *аб*.

Довжина першої ділянки  $S_1$  при зниженні від точки *б* до точки *в*:

$$S_1 = V_{\text{ср1}} t_{\text{сн1}}; \quad t_{\text{сн1}} = \frac{H_{\text{подох}} - H_1}{V_{\text{в1}}}$$

де  $V_{\text{ср1}}$  - середня істина швидкість на ділянці *бв*;

$t_{\text{сн1}}$  - тривалість зниження на першій ділянці;

$V_{\text{в1}}$  - вертикальна швидкість зниження на першій ділянці.

Середня істина швидкість  $V_{\text{ср1}}$  розраховується по приладовій швидкості  $V_{\text{пр}}$  для середньої висоти зниження на першій ділянці. Ця висота дорівнює

$$\frac{H_{\text{подох}} + H_1}{2}$$

Величини  $S_2, S_3, S_4$ , визначаються аналогічно:

$$S_2 = V_{\text{ср2}} t_{\text{сн2}}; S_3 = V_{\text{ср3}} t_{\text{сн3}}; S_4 = V_{\text{ср4}} t_{\text{сн4}}$$

де  $V_{\text{ср2}}, V_{\text{ср3}}, V_{\text{ср4}}$  - середні істини швидкості на ділянках *вг*, *гд* і *де*;

$t_{\text{сн2}}, t_{\text{сн3}}, t_{\text{сн4}}$  - тривалість зниження на цих ділянках.

Довжина другої горизонтальної площадки  $S_{\text{г.п2}}$  визначається по середній швидкості на цій ділянці:

$$V_{\text{г.п2}} = \frac{V_{\text{е}} + V_{\text{ж}}}{2},$$

де  $V_{\text{е}}$  - швидкість на початку, а  $V_{\text{ж}}$  - швидкість наприкінці горизонтальної площадки:

$$S_{\text{г.п2}} = V_{\text{г.п2}} * 30.$$

Таким чином, величина  $S_{\text{сн}}$  може бути розрахована по формулі

$$S_{\text{сн}} = V_{\text{г.п1}} 30 + V_{\text{ср1}} t_{\text{сн1}} + V_{\text{ср2}} t_{\text{сн2}} + V_{\text{ср3}} t_{\text{сн3}} + V_{\text{ср4}} t_{\text{сн4}} + V_{\text{г.п2}} 30. \quad (2)$$

Загальна тривалість зниження

$$t_{\text{сн}} = t_{\text{сн1}} + t_{\text{сн2}} + t_{\text{сн3}} + t_{\text{сн4}} + 60. \quad (3)$$

По формулах (2) і (3) можна розрахувати елементи маневру для виходу в точку початку зниження.

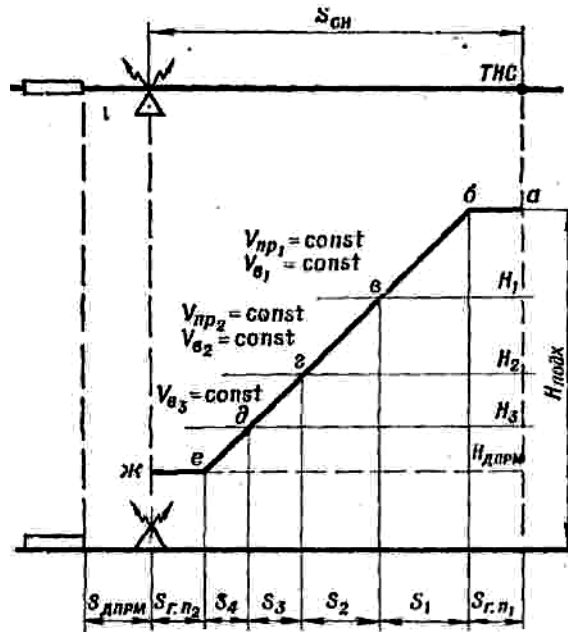


Рис. 3. Схема зниження літака від ТНС

### Захід на посадку з прямої

Захід на посадку з прямої передбачає попередній вихід на ДПРМ із наступною побудовою маневру для виходу в ТПЗ на висоті підходу і застосовується при виході на аеродром посадки одиночних літаків і груп за хмарами.

При заході на посадку з прямої за 5÷6хв. до виходу на ДПРМ льотчик запитує в керівника польотів дозвіл підходу й умови посадки. Керівник польотів по радіо повідомляє льотчикові посадковий курс, барометричний тиск на рівні ЗПС аеродрому посадки, висоту нижньої границі хмар, видимість, вітер у землі, маневр для виходу в точку початку розвороту на посадковий курс (ТПР), час і курс польоту до ТПР. Одержавши дозвіл для виходу на ДПРМ і дані, необхідні для посадки, льотчик встановлює на барометричному висотомірі атмосферний тиск на рівні ЗПС, включає маркерний радіоприймач і радіовисотомір, а курсозадатчик показчика курсу встановлює на курс посадки. На ДПРМ літак виводиться на висоті, зазначеної керівником польотів.

У момент прольоту ДПРМ, що визначається по розвороту стрілки АРК на  $180^\circ$  і сигналізації маркерного радіоприймача, льотчик виконує відповідний маневр для виходу в ТПР. Ця точка вибирається з таким розрахунком, щоб після розвороту з постійним (заданим) креном літак вийшов у точку початку зниження (ТПЗ).



розворот на посадковий курс із заданим креном і контролюється правильність розвороту за показниками покажчика курсового приладу. Якщо при цьому приблизно за  $30^\circ$  до виходу на посадковий курс буде замічено, що стрілка АРК раніш підходить до  $КУР = 0^\circ$ , чим шкала покажчика курсу з курсозадатчиком до верхнього трикутного індексу, то необхідно зменшити крен, а якщо пізніше - збільшити крен.

Після розвороту літака на посадковий курс витримується горизонтальна площадка протягом 30 с, на якій льотчик випускає шасі, закрилки, доповідає керівникові польотів про вихід на посадковий курс і встановлює режим зниження для даного типу літака.

Неточний вихід літака на посадковий курс виправляється в процесі зниження. При показанні  $КУР = 0^\circ$  визначається різниця між фактичним і посадковим курсами (ПК) (відраховується на покажчику курсу як кут між стрілкою курсозадатчика і верхнім трикутним індексом). Потім доворотом літака подвоюється величина помилки, тобто літак установлюється на  $K_2 = K_1 + (\pm \text{ПК})$ , при цьому стрілка радіокомпаса установиться посередині між трикутним індексом і стрілкою курсозадатчика. У процесі зниження з виправленим курсом стрілка радіокомпаса поступово буде наближатися до стрілки курсозадатчика. Це означає, що літак наближається до лінії посадкового курсу. Коли кут між стрілками стане рівним приблизно  $5^\circ$ , необхідно повернути літак на посадковий курс. Стрілки радіокомпаса і курсозадатчика установляться під верхнім трикутним індексом, а літак у цей момент виявиться на продовженні осі ВПП у напрямку ДПРМ.

**На зниженні з посадковим курсом льотчик повинний враховувати бічний вітер. Якщо при зниженні на ДПРМ стрілка радіокомпаса показує  $КУР = 0^\circ$ , а курс збільшується (стрілка курсозадатчика іде вліво), то літак зносить уліво, якщо курс зменшується - літак зносить вправо.**

Отже, на зниженні льотчик повинний по покажчику курсу підібрати такий КУР, при якому курс залишається постійним. При зносі вправо необхідно витримувати

$$K = K_{\text{пос}} - KЗ; \quad КУР = KЗ;$$

при зносі вліво

$$K = K_{\text{пос}} + KЗ; \quad КУР = 360^\circ - KЗ.$$

Тривалість посадки одиночного літака

$$t_{\text{пос}} = t_{\text{н.р}} + t_{\text{ур}} + t_{\text{сн}} + t_{\text{ДПРМ}} \quad (7)$$

де  $t_{\text{ур}}$  - тривалість розвороту на посадковий курс;  
 $t_{\text{сн}}$  - час зниження з висоти підходу до виходу на ДПРМ;  
 $t_{\text{ДПРМ}}$  - час зниження від ДПРМ до приземлення літака.

Головна увага в процесі зниження з великих висот приділяється збереженню поступальної і вертикальної швидкостей зниження при збереженні напрямку польоту по радіокомпасу і покажчикову курсу. З висоти 1000 м і нижче необхідно більше уваги приділяти контролю висоти і збереженню заданого режиму.

Зниження припиняється на висоті 200÷300м, де літак переводиться в горизонтальний політ і виводиться на ДПРМ. При підході до ДПРМ увага льотчика зосереджується на визначенні моменту його прольоту.

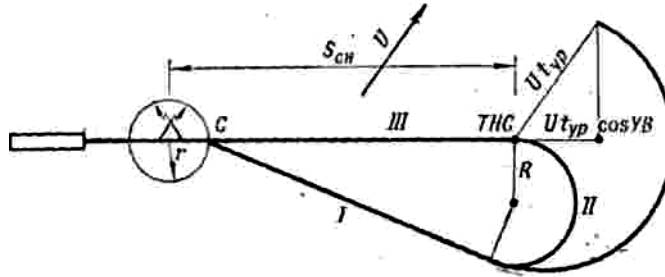


Рис. 5. Схема заходу на посадку одворотом на РК з урахуванням зони хитливої роботи АРК і вітру

Момент виходу літака в зону дії радіомаркера ДПРМ визначається по загоранню табло МАРКЕР і звукової сигналізації. У момент проходження ДПРМ льотчик уточнює напрямок польоту на БПРМ (АРК автоматично або вручну перемикається на частоту БПРМ) і при необхідності виконує доворот. Після прольоту БПРМ (на висоті 80÷100 м) льотчик візуально уточнює напрямок польоту і робить посадку.

У реальних умовах польоту при побудові маневру для виходу в точку початку зниження необхідно враховувати вплив зони хитливої роботи радіокомпаса і вітру.

Точне визначення моменту прольоту приводної радіостанції утруднено через наявність зони хитливої роботи радіокомпаса, у якій стрілка АРК не дає стійких показань. Тому момент прольоту ДПРМ визначається початком стійких показань АРК після розвороту стрілки (точка С на рис. 5). З урахуванням величини  $r$ , часу польоту до ТПР - розрахунковий кут будуть рівні;

$$t'_{н.р} = \frac{S_{сн} - r}{V_{подх}}; \quad (8)$$

$$PK = 2\arctg. \quad (9)$$

Радіус зони хитливої роботи АРК приймається рівним 1,5÷2 висотам прольоту ДПРМ.

Іншим фактором, що впливає на точність виходу в ТПР, є вітер. Вплив вітру необхідно враховувати на всіх етапах заходу на посадку: на прямій від ДПРМ до ТПР (I етап), у розвороті (II етап) і на зниженні від ТПЗ до ДПРМ (III етап).

Для того щоб врахувати вплив вітру на першому, прямолінійному етапі, необхідно витримку часу розраховувати по шляховій швидкості, а в курс проходження до ТПР вносити виправлення на кут зносу:

$$t_{н.р} = \frac{S_{сн} - r}{W}; \quad K_{н.р} = K_{пос} \pm 180^\circ \pm PK - (\pm K3). \quad (10)$$

Вплив вітру на другому етапі виявляється в тім, що точка закінчення розвороту зміщається відносно ТПЗ у загальному випадку на величину  $Ut_{кр}$ . Як видно з малюнка, величина  $Ut_{кр}$  може бути представлена у виді двох складових:

подовжньої і бічний. Бічну складову можна не враховувати, тому що значна її частина виправляється в процесі самого розвороту, а та що залишилася легко усувається на прямій зниження до ДПРМ. Подовжня складова повинна бути врахована, тому що вона може викликати помилку у виході на висоту прольоту ДПРМ. З рис. 5 видно, що величина подовжньої складової дорівнює  $Ut_{KP} \cos KB$ .

Таким чином, витримка часу для виходу в ТПР з урахуванням впливу вітру і величини  $r$  буде

$$t_{н.р} = \frac{S_{сн} - r + Ut_{KP} \cos KB}{W}; \quad (11)$$

де  $KB$  - кут вітру на посадковому курсі;  
 $KP$  - кут розвороту, рівний  $180^\circ + PK$ .

При зниженні вплив вітру враховується шляхом контролю за положенням літака, що знижується, щодо осі ЗПС і внесення відповідних виправлень, про які було сказано вище.

При виході на ДПРМ із курсом, що значно відрізняється від посадкового, застосовується маневр розворот убік найменшого кута з заданим креном (рис. 6). При такому маневрі радіус першого розвороту  $R_1$  повинний відрізнитися від радіуса другого розвороту  $R_2$ . З малюнка можна одержати наступні формули:

$$R_1 = \frac{2R_2 - r \sin K\Pi}{1 + \cos K\Pi}; \quad (12)$$

$$t_{н.р} = \frac{S_{сн} - R_1 \sin K\Pi + r \cos K\Pi}{V}; \quad (13)$$

де  $K\Pi$  - кут підходу, рівний різниці між курсами посадки і підходу до аеродрому.

Якщо розворот убік найменшого кута неможливий (наприклад, дозволяється заходити на посадку тільки з лівим розворотом), то вихід у ТПР здійснюється маневром коло над радіостанцією (рис. 7).

При цьому маневрі після виходу на ДПРМ виконується розворот із креном  $\beta_1$  до показань радіокомпаса  $KYP = 270^\circ$ . Потім від траверзу ДПРМ крен зменшується до величини  $\beta_2$  і продовжується розворот на курс, протилежний посадковому.

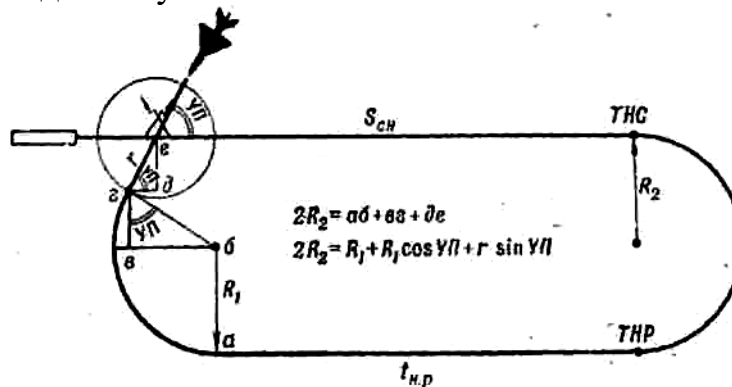


Рис. 6. Схема заходу на посадку розворотом убік найменшого кута

Для того щоб літак вийшов на видалення  $2R_1$  від напрямку посадки, необхідно підібрати відповідне значення кута крену  $\beta_2$ .



посадковим курсом, уключивши секундомір при прольоті БПРМ або над початком ЗПС. Через  $t_1 = 1 \times \text{хв} \div 1 \times \text{хв} 20 \text{ з}$  на висоті не менш 200 м виконується розворот на  $180^\circ$  на режимі, установленому для даного типу літака, на курс, протилежний посадковому (рис.8). Момент розвороту на посадковий курс при лівому колі визначається по КУР =  $210^\circ$  (при правому колі по КУР =  $150^\circ$ ) і контролюється за часом  $t_{н.р}$ , відлічуваному від траверзу ДПРМ.

Час  $t_{н.р}$  визначається по формулі

$$t_{н.р} = \left( \frac{H_{кр} - H_{ДПРМ}}{V_{в.ср}} + t_{зап} \right) \frac{V_{сн}}{V_{кр}}, \quad (16)$$

де  $H_{кр}$  - висота польоту по колу;

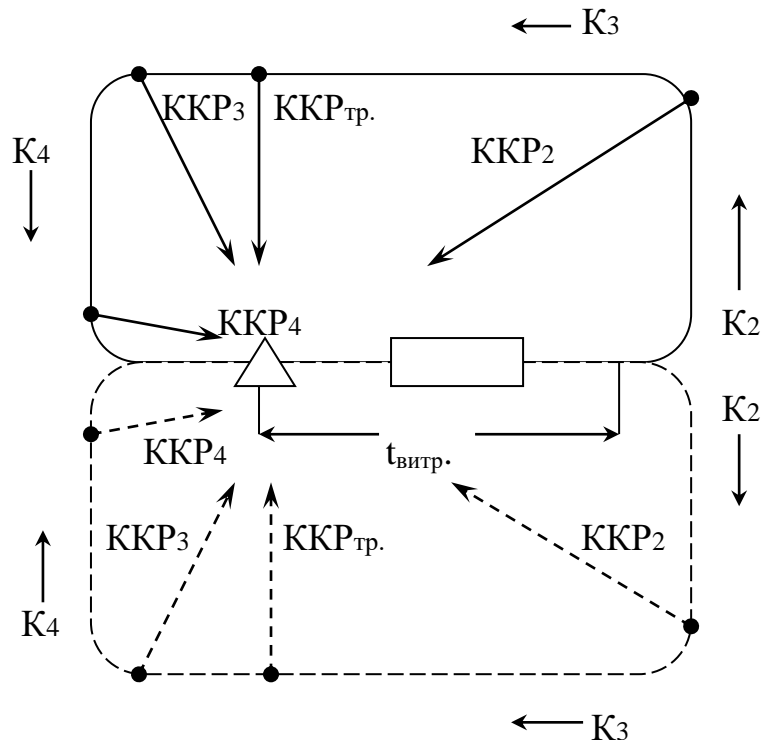
$V_{кр}$  - швидкість польоту по колу;

$t_{зап}$  - час, необхідне для уточнення розрахунку на посадку.

Після виходу на посадковий курс дії льотчика при зниженні аналогічні діям при заході на посадку з прямої.

### Захід на посадку по коробочці.

Застосовується при виході літака на ОПРС з посадочним курсом або курсом близьким до посадочного. Маневр заходу на посадку виконується таким чином.



Ліва коробочка:

$$\begin{aligned} K_2 &= K_{\text{пос}} - 90^\circ - (\pm K_{32}) \\ K_3 &= K_{\text{пос}} - 180^\circ - (\pm K_{33}) \\ K_4 &= K_{\text{пос}} - 270^\circ - (\pm K_{34}) \\ KKP_2 &= 240^\circ + (\pm K_{32}) \\ KKP_{\text{тр.}} &= 270^\circ + (\pm K_{33}) \\ KKP_3 &= 240^\circ + (\pm K_{33}) \end{aligned}$$

Права коробочка :

$$\begin{aligned} K_2 &= K_{\text{пос}} + 90^\circ - (\pm K_{32}) \\ K_3 &= K_{\text{пос}} + 180^\circ - (\pm K_{33}) \\ K_4 &= K_{\text{пос}} + 270^\circ - (\pm K_{34}) \\ KKP_2 &= 120^\circ + (\pm K_{32}) \\ KKP_{\text{тр.}} &= 90^\circ + (\pm K_{33}) \\ KKP_3 &= 120^\circ + (\pm K_{33}) \end{aligned}$$

$$KKP_4 = 285^\circ + (\pm K3_4)$$

$$KKP_4 = 75^\circ + (\pm K3_4)$$

В момент проходу ОПРС вмикається секундомір і літак розвертається на посадочний курс з урахуванням кута зносу.

По закінченню розрахункового часу до першого розвороту виконується розворот на  $90^\circ$  ліворуч (ліва коробочка) або праворуч (права коробочка). Магнітні курси і час польоту на ділянках заходу на посадку розраховуються раніше за відомостями про вітер. Початок другого, третього і четвертого розворотів, а також проліт траверза ОПРС визначається по МПР, що вказані після схеми, а контролюється за часом. Четвертий розворот виконується в режимі Г.П. при правильному виконанні 4-го розвороту стрілка радіокомпаса плавно підходить до курсозадатчика і приблизно за  $30^\circ$  до виходу на посадочний курс обидві стрілки повинні суміститися.