

## **ГРУППОВЫЕ ПОЛЕТЫ**

### **ГРУППОВЫЕ ПОЛЕТЫ В СОСТАВЕ ПАРЫ**

При первоначальном обучении групповой слетанности на средних и малых высотах рекомендуется выполнять полеты в боевом порядке «пеленг самолетов», где дальность между самолетами **75 м**, угол визирования **30°**, принижение **5-10 м** (превышение при полетах на малой высоте). В дальнейшем при отработке маневрирования и боевого применения рекомендуется выдерживать в паре боевой порядок «пеленг самолетов» дальность **150-200 м**, угол визирования **30°**, принижение **20-25 м** (превышение **5-10 м**), а затем «фронт самолетов» - дальность **75-100 м**, угол визирования **75-80°**, принижение (превышение) **10-15 м**.

Указанные боевые порядки обеспечивают ведомому устойчивое наблюдение за самолетом ведущего, исключают возможность попадания в спутную струю от впереди летящего самолета и позволяют своевременно исправлять допущенные ошибки. Выдерживание места в боевом порядке ведомым достигается плавным изменением оборотов двигателей, кратковременным выпуском тормозных щитков - для сохранения заданной дистанции, созданием и уборкой кренов - для сохранения заданного угла визирования, отклонением ручки управления в продольном отношении - для сохранения заданного принижения (превышения).

Выполнение группового полета на самолете Су-25 не имеет принципиальных отличий от выполнения его на других типах самолетов. Однако в отличие от других типов самолетов при выполнении группового полета на самолете Су-25 необходимо учитывать ряд особенностей:

- достаточно высокую тяговооруженность;
- большое время приемистости в диапазоне оборотов двигателей от малого газа до оборотов 80%;
- возможность появления разницы в оборотах правого и левого двигателей (асимметрии тяги) при управлении двигателями с помощью двух РУД.

В то же время самолет имеет улучшенные условия обзора из кабины летчика, что облегчает выдерживание ведомым боевого порядка при выполнении энергичных маневров.

### **ВЗЛЕТ ПО ОДНОМУ И ПРИСТРАИВАНИЕ**

В начале обучения групповым полетам, а также в усложненных условиях (узкая или скользкая ВПП и т. п.) взлет группы выполняется по одному.

Расстановка самолетов на ВПП при взлете по одному должна быть такой же, как и при взлете парой. Самолеты устанавливаются в пеленг в зависимости от направления ветра на заданных интервале и дистанции и летчики выполняют действия, необходимые для подготовки к взлету, после чего ведомый докладывает ведущему по радио о готовности к взлету.

При взлете по одному действия ведущего и ведомого не отличаются от взлета одиночного самолета.

Ведущий, получив доклад от ведомого и убедившись, что самолет ведомого находится на ВПП на установленных интервале и дистанции, запрашивает разрешение на взлет. Получив разрешение на взлет, ведущий производит взлет, выдерживая направление по своей стороне ВПП. Ведомый летчик с началом разбега самолета ведущего пускает секундомер и по истечении заданного временного интервала или по команде руководителя полетов отпускает тормоза и начинает взлет. При первоначальном обучении групповой слетанности ведомому начинать взлет не ранее отрыва самолета ведущего.

После взлета ведомому до пристраивания самолета ведомого выполнять полет на скорости **500 км/ч**. Пристраивание к ведомому производить на прямую при полете от второго к третьему развороту или после выхода из круга при полете в зону групповых полетов. После выхода на прямую пристраивание производится с разрешения ведущего.

Ведомый устанавливает режим работы двигателей, обеспечивающий превышение скорости на **100-150 км/ч**, и продолжает сближение до дальности **500-300 м**, имея принижение (превышение) и интервал относительно самолета ведущего. С дальности **500-300 м** в зависимости от скорости сближения ведомый уменьшением оборотов двигателей и выпуском тормозных щитков уменьшает скорость сближения с таким расчетом, чтобы на дальности **150 м** она была равна нулю. Заняв заданную дальность при угле визирования в пределах **40-45°** и с принижением **20-25 м**, ведомый координированным созданием крена до **5-10°** устанавливает заданный угол визирования.

После занятия своего места в боевом порядке ведомый докладывает об этом ведущему и в дальнейшем выдерживает заданный боевой порядок. В процессе пристраивания ведущий, используя перископ и зеркала бокового обзора, следит за действиями ведомого и при необходимости по радио корректирует его действия при выполнении пристраивания.

### **ВЗЛЕТ В ПАРЕ**

После выруливания на ВПП, ведущий и ведомый выполняют такие же действия, как и при подготовке к взлету по одному. Взлет в паре производится в правом или левом пеленге (в зависимости от направления ветра) на дистанции **30-40 м** и интервале **20-30 м**. При взлете в паре с узкой ВПП интервал уточняется командиром (но не менее **10 м**). Получив доклад от ведомого о готовности к взлету, ведущий запрашивает разрешение на взлет в паре. Получив разрешение на взлет, ведущий подает команду ведомому на увеличение оборотов. По этой команде ведущий и ведомый увеличивают обороты до **65-70%**. Подав команду на начало взлета, ведущий отпускает тормоза и с началом движения самолета переводит РУД с темпом **2-3 с** в положение МАКСИМАЛ. После старта самолета ведомый также растормаживает колеса и увеличивает обороты до максимальных с темпом, обеспечивающим сохранение заданной дистанции до самолета ведущего.

Направление взлета и заданный интервал выдерживаются с помощью МРК, а после поднятия переднего колеса – рулем направления. Подъем переднего колеса ведомый выполняет по самолету ведущего, контролируя начало подъема по указателю скорости, а величину подъема – по положению находящейся в поле зрения передней части фонаря кабины относительно горизонта.

Отделение самолетов от ВПП происходит независимо друг от друга по достижении скорости отрыва. Уборку шасси ведомому производить несколько выше, чем обычно, на высоте **20-25 м** для обеспечения безопасной высоты уборки шасси ведомому. После отрыва на высоте **10-15 м** ведомый самостоятельно убирает шасси, а при достижении установленной скорости – механизацию крыла в два этапа. При уборке шасси и механизации крыла ведомый не должен терять из поля зрения самолет ведущего.

Если на разбеге или после отрыва ведомый обгоняет ведущего, он обязан доложить ему об этом и, не изменяя положения РУД, продолжать взлет самостоятельно, сохраняя направление.

Ведущий, получив доклад, держит в поле зрения самолет ведомого и после набора высоты круга выходит вперед, предупредив об этом ведомого, после чего ведомый выполняет пристраивание установленным порядком.

При отставании в процессе взлета от ведущего ведомому проконтролировать работу двигателей и продолжать взлет самостоятельно не упуская из виду самолет ведущего. После взлета ведомый занимает заданные интервал и дистанцию в боевом порядке.

### **ПЕРЕСТРОЕНИЕ И ВЫДЕРЖИВАНИЕ МЕСТА В БОЕВОМ ПОРЯДКЕ**

Под перестроением подразумевается изменение параметров боевого порядка (угла визирования и дальности) или изменение ведомым своего места относительно ведущего (переход из одного пеленга в другой). Перестроения при выполнении группового полета выполняются по команде или с разрешения ведущего. При выполнении полетов на боевое маневрирование и

боевое применение перестроения могут производиться без непосредственной команды (разрешения) ведущего, однако их выполнение должно быть предусмотрено полетным заданием, а порядок действий отработан до полета.

Выполнение перестроений, связанных с изменением угла визирования и дальности, производится изменением режима работы двигателей и созданием кренов до  $5-10^\circ$  для изменения интервала. Перестроение, связанное с изменением ведомым своего места относительно самолета ведущего (смена пеленга), производится в следующем порядке:

- ведущий по радио или эволюцией самолета подает команду на перестроение и продолжает полет по прямой на установившемся режиме;
- ведомый летчик уменьшением оборотов двигателей (кратковременным выпуском тормозных щитков) увеличивает дальность до **150-200** м и принижает до **20-25** м (при полете на малых высотах превышение **10-15** м), а затем, создав крен **15-20** $^\circ$ , переходит на другую сторону. Переход закончить в момент достижения угла визирования **30** $^\circ$ , при этом боковое движение самолета устраняется созданием/обратного крена **20-30** $^\circ$ .

После окончания перестроения ведомому оценить величину параметров боевого порядка и при необходимости исправить ошибки по углу визирования и дальности.

В процессе перестроения ведомый не должен терять из виду самолет ведущего, проекция которого перемещается по неподвижной части остекления фонаря кабины. После перестроения установить заданный боевой порядок и доложить ведущему. Во всех случаях при перестроении не допускать попадания в спутную струю от самолета ведущего. Выдерживание указанных дальности и принижения (превышения) относительно самолета ведущего обеспечивает перестроение на безопасном расстоянии от спутной струи самолета ведущего.

При полете в разомкнутых боевых порядках перестроения выполняются без увеличения дальности до самолета ведущего.

Для выдерживания своего места в боевом порядке ведомый летчик должен уметь с достаточной точностью определять угол визирования и дальность до самолета ведущего и своевременно исправлять отклонения от заданных параметров.

Дальность определяется глазомерно по видимому размеру самолета ведущего и восприятию характерных элементов конструкции (стабилизатор, балочные держатели, руль направления, фонарь кабины, антенны, трубки ПВД, очертания сопел двигателей). Так, например, на дальности **200** м хорошо различимы руль направления, балочные держатели, на дальности **100** м - переплет фонаря кабины, трубка ПВД, сопло двигателя.

Заданный угол визирования определяется запоминанием положения линии визирования, проходящей через характерные элементы конструкции самолета.

Величина превышения (принижения) определяется по положению самолета ведущего относительно горизонта, а также по положению проекции самолета ведущего на остеклении фонаря кабины;

Полет по прямой может выполняться на постоянной и переменной скорости. При полете на постоянной скорости и заданной высоте ведущий не изменяет режима работы двигателей (или изменяет в небольших пределах для сохранения заданного режима полета). Ведомый, наблюдая за самолетом ведущего, выдерживает заданные угол визирования и дальность до самолета ведущего и при изменении незначительным увеличением (уменьшением) оборотов двигателей, кратковременным выпуском тормозных щитков и координированным созданием кренов до **5-10** $^\circ$  восстанавливает заданный боевой порядок. При этом точность выдерживания заданных параметров боевого порядка во многом зависит от того, как быстро ведомый замечает их изменение и насколько своевременно он реагирует на эти изменения.

При полете на переменных скоростях маневрирование скоростью ведущий производит за счет увеличения или уменьшения оборотов двигателей. Ведомый, заметив изменение дистанции, плавно перемещает РУД в сторону увеличения или уменьшения оборотов и при подходе к заданной дальности устанавливает режим работы двигателей с таким расчетом, чтобы к моменту восстановления дистанции до заданной уравнивать скорость полета своего самолета со скоростью самолета ведущего.

При значительном отставании от ведущего ведомому летчику для восстановления боевого порядка не следует поспешно и резко увеличивать обороты двигателей до положения МАКСИМАЛ, так как это приводит к чрезмерному увеличению скорости, как правило, к обгону ведущего. При энергичном сближении с самолетом ведущего необходимо выпустить тормозные щитки и уменьшить обороты двигателей.

Если ведомый начал обгонять ведущего, он должен немедленно доложить ему об этом, с одновременным увеличением интервала уменьшить обороты двигателей и выпустить тормозные щитки. После отставания от ведущего произвести пристраивание установленным порядком.

### **ПИЛОТАЖ В СОСТАВЕ ПАРЫ**

Техника выполнения фигур пилотажа в составе пары не отличается от техники их выполнения одиночно. Фигуры простого пилотажа отрабатываются в сомкнутом боевом порядке «пеленг самолетов» при дальности между самолетами **150-200** м, угле визирования **20-30** $^\circ$ , принижении относительно самолета ведущего **15-20** м и на скоростях, рекомендованных для одиночного самолета.

Ведущий должен постоянно контролировать сохранение ведомым заданного боевого порядка, постоянно знать, с какой стороны он находится, и не допускать резкого создания крена в его сторону.

При первоначальном освоении пилотажа в составе пары ведущему оставлять для ведомого запас тяги двигателей, для чего ввод в восходящие фигуры производить на оборотах **90-95**%, а на нисходящих участках фигур устанавливать обороты двигателей, несколько превышающие обороты полетного малого газа.

Ведомому следует избегать частого и необоснованного использования тормозных щитков, не допускать резких перемещений РУД при изменении заданной дистанции.

### **РАЗВОРОТЫ И ВИРАЖИ В СОСТАВЕ ПАРЫ**

Развороты (виражи) в составе пары выполняются как в сторону ведущего, так и в сторону ведомого. Перед выполнением разворота (виража) ведущий устанавливает заданные скорость и высоту, предупреждает ведомого о направлении разворота и плавно вводит самолет в разворот с одновременным увеличением оборотов двигателей для сохранения заданной скорости.

При выполнении разворотов (виражей) в сторону ведущего самолет ведомого может находиться на одной высоте с самолетом ведущего или с небольшим превышением (**10-20** м) относительно высоты полета ведущего, или в плоскости размаха крыла самолета ведущего. Однако при выполнении полетов на боевое применение и боевое маневрирование, наиболее благоприятные условия для выдерживания заданного боевого порядка, особенно на вводе в пикирование, обеспечиваются в том случае, когда при выполнении энергичных разворотов (виражей) ведомый находится на одной высоте или с небольшим принижением относительно самолета ведущего. Поэтому целесообразно обучать ведомых выполнению разворотов (виражей) в сторону ведущего на одной высоте с самолетом ведущего. В процессе разворота заданные дальности и угол визирования сохраняются изменением оборотов двигателей, кратковременным выпуском тормозных щитков, уменьшением или увеличением крена. Вывод из разворота требует от ведомого повышенного внимания, так как запаздывание с началом вывода приводит к сокращению (увеличению) интервала и нарушению боевого порядка.

В случае потери из виду самолета при развороте в сторону ведущего или при выводе из него ведомый обязан доложить об этом ведущему, вывести самолет из разворота (виража) с набором высоты.

Для выполнения разворота (виража) в сторону ведомого ведущий подает команду и плавно вводит самолет в разворот. Ведомый создает крен по самолету ведущего и удерживает свой самолет в плоскости размаха крыла самолета ведущего на

заданных дальности и угле визирования. Однако при полете в разомкнутых боевых порядках в этом случае возникает значительное понижение относительно высоты полета самолета ведущего, что небезопасно при полетах на малых высотах. В этих случаях рекомендуется одновременно с созданием крена занять понижение **15-20** м относительно самолета ведущего и в дальнейшем сохранять этот боевой порядок в процессе выполнения разворота (виража). Место в боевом порядке ведомый выдерживает изменением оборотов двигателей, кратковременными изменениями крена, а при разворотах с креном более **45°** - увеличением или уменьшением углового вращения самолета.

Вывод из разворота, ведомый выполняет по самолету ведущего, уменьшая понижение до заданного с одновременным уменьшением крена. В случае потери из виду самолета на вводе в разворот или на вираже, будучи внутренним, ведомый должен увеличить крен, угловое вращение, отойти во внутреннюю сторону со снижением (на средней высоте) и доложить ведущему высоту и курс. В зависимости от обстановки ведущий принимает решение произвести сбор или прекратить выполнение задания.

#### **ПИКИРОВАНИЕ В СОСТАВЕ ПАРЫ**

Ввод в пикирование может быть выполнен с прямой или с разворота на тех же режимах, что и пикирование одиночного самолета. Ввод в пикирование с прямой по технике выполнения прост, но мало применим из-за необходимости создания перегрузки менее единицы, длительности ввода, большой потери высоты и сокращения прямолинейного участка пикирования. Поэтому ввод в пикирование с прямой применяется только для выполнения пикирования с углом не более **15°**.

Перед вводом в пикирование ведущий подает команду ведомому и плавным отклонением ручки управления от себя, не допуская уменьшения перегрузки менее **0,5** ед, создает заданный угол пикирования. В процесс ввода, ведущий плавно уменьшает обороты двигателей.

Ведомый выполняет ввод в пикирование одновременно с самолетом ведущего, сохраняя заданные угол визирования, дальность и понижение относительно самолета ведущего.

Ввод в пикирование с разворота, как правило, выполняется с разворотом на ведущего, только после освоения этого способа отрабатывается ввод в пикирование с разворотом на ведомого. При первоначальном обучении отрабатывается ввод в пикирование с разворота с креном до **60°**. В дальнейшем (в процессе подготовки к выполнению ввода в пикирование после выполнения горки или боевого разворота) отрабатывается ввод в пикирование с кренами более **60°**.

Для ввода в пикирование ведущий устанавливает заданный режим, осматривает нижнюю полусферу в направлении пикирования, подает команду ведомому, вводит самолет в разворот с креном **45-60°**. В процессе разворота ведущий переводит самолет на снижение и при достижении заданного угла пикирования плавно выводит самолет из крена с одновременным уменьшением оборотов двигателей.

Ведомый перед вводом в пикирование создает понижение **5-10** м и сохраняет его в процессе ввода до выхода на прямолинейный участок пикирования. В процессе ввода ведомый создает крен по ведущему и одновременно с ним переводит самолет на снижение. После выхода на прямолинейный участок пикирования он выводит самолет из крена по самолету ведущего. На прямолинейном участке пикирования ведомый выдерживает свое место в боевом порядке изменением оборотов двигателей и при необходимости кратковременным выпуском тормозных щитков. Понижение относительно самолета ведущего на прямолинейном участке пикирования должно быть не более **3-5** м, так как большое понижение затрудняет наблюдение за ведущим при выполнении прицеливания, а в процессе вывода приводит к запаздыванию с началом вывода и выводу ниже самолета ведущего.

При потере ведущего на прямолинейном участке пикирования ведомый должен вывести самолет из пикирования, не изменяя направления полета, с одновременным докладом ведущему, а после вывода в горизонтальный полет доложить свою высоту полета.

Вывод из пикирования ведущий производит после потери заданной высоты или достижения заданной скорости с темпом, обеспечивающим ведомому сохранение своего места в боевом порядке.

Ведомый выводит самолет из пикирования одновременно с ведущим. В процессе вывода из пикирования ведущий и ведомый плавно увеличивают обороты двигателей и после перевода в горизонтальный полет или набор высоты устанавливают требуемый режим работы двигателей.

#### **ГОРКА В СОСТАВЕ ПАРЫ**

Ввод в горку может выполняться на скорости от **650** км/ч до максимально допустимой. При первоначальном обучении групповой слетанности горка выполняется с углами тангажа до **30°** на скорости ввода **650-750** км/ч.

Для выполнения горки ведущий выбирает направление ввода, разгоняет самолет до необходимой скорости и устанавливает высоту ввода. Разгон самолета до необходимой скорости ввода может выполняться в горизонтальном полете, с небольшим снижением и на пикировании. Ведущий, установив заданные высоту и скорость, подает команду ведомому и выполняет ввод в горку с перегрузкой **3-4** ед, создаваемой на **2-3** с. Перед вводом и горку ведущий устанавливает обороты в пределах **90-95%**, чтобы обеспечить ведомого запасом тяги для выдерживания заданного боевого порядка. Угол горки ведущий выдерживает по КПП с контролем по естественному горизонту.

Ведомый по команде ведущего выполняет ввод в горку, сохраняя место в боевом порядке по самолету ведущего. Заданные угол визирования и дальность до самолета ведущего он выдерживает небольшим изменением оборотов двигателей и кратковременным созданием кренов в требуемую сторону. Нецелесообразно для выдерживания заданной дальности на горке использовать тормозные щитки, так как это может привести к большому отставанию от самолета ведущего.

Вывод из горки может выполняться с разворотом как в сторону ведущего, так и в сторону ведомого. Величина крена в процессе вывода зависит от угла тангажа на горке и скорости начала вывода. При достижении скорости начала вывода (при первоначальном обучении скорость не менее **500** км/ч) ведущий предупреждает ведомого и плавно вводит самолет в разворот с постепенным уменьшением угла горки. После опускания носа самолета на горизонт, ведущий плавно выводит самолет из крена и уменьшает обороты двигателей.

Ведомый производит вывод по самолету ведущего, при этом, если вывод осуществляется в сторону ведущего, разворот выполняется на одной высоте с ведущим, а при выводе в сторону ведомого—в плоскости размаха крыла самолета ведущего.

При выполнении энергичных маневров вывод из горки может производиться с переменной места ведомым в процессе разворота. При этом в случае вывода из горки разворотом в сторону ведущего ведомый выдерживает свое место в боевом порядке в первой половине разворота изменением тяги двигателей, крена и перегрузки, с началом отставания от ведущего из-за недостатка тяги ведомый увеличивает понижение и переходит во внутреннюю сторону разворота. При выводе из горки разворотом в сторону ведомого в случае сокращения дальности до самолета ведущего ведомый также с понижением переходит во внешнюю сторону разворота.

При потере из виду самолета ведущего ведомый должен отойти от него в хорошо просматриваемую сторону с одновременным докладом по радио, а затем уменьшить угол горки. После вывода самолета в горизонтальный полет доложить ведущему высоту и курс полета. После доклада ведомого ведущий обязан указать высоту и место для сбора самолетов пары или принять решение на выход на аэродром по одному.

#### **БОЕВОЙ РАЗВОРОТ**

Боевой разворот в составе пары может выполняться по типу восходящей спирали или по типу первой половины косой петли. Боевой разворот в составе пары по типу первой половины косой петли по технике выполнения сложен и может

выполняться после освоения летчиками сложного пилотажа и только в составе хорошо слетанных пар, освоивших выполнение горок с углами тангажа более **30°** и боевых разворотов по типу восходящей спирали.

Ввод в боевой разворот выполняется на скорости от **650 км/ч** до максимально допустимой на максимальном режиме работы двигателей. Боевой разворот применительно к атаке наземной цели с пикирования может выполняться и на пониженных режимах работы двигателей (обороты **90-95%**) для обеспечения необходимых параметров пикирования и облегчения выдерживания ведомым своего места в боевом порядке.

Для выполнения боевого разворота ведущий устанавливает заданные высоту и скорость полета, создает угол набора **15-20°** и вводит самолет в разворот с начальным креном **15-20°**. В процессе выполнения первой половины боевого разворота угол крена постепенно увеличивается до **60-70°**, а угол тангажа – до **45-50°**. Перегрузка на **2-3** с после ввода увеличивается до **3,5-4** ед, а в дальнейшем постепенно уменьшается до **2-2,5** ед в последней трети боевого разворота. После разворота на **110-120°**, сообразуясь с темпом падения скорости, крен и угол тангажа уменьшаются с таким расчетом, чтобы к моменту разворота на **180°** вывести самолет в горизонтальный полет на скорости **400-450 км/ч**. Уменьшение крена и тангажа производится отклонением ручки управления по диагонали от себя и в сторону, противоположную развороту.

Ведомый может выполнять боевой разворот по типу восходящей спирали как во внешнем, так и во внутреннем пеленге. Ведомый выполняет ввод в боевой разворот по самолету ведущего, при этом, будучи внешним, находится с ним на одной высоте или с небольшим принижением. При выполнении боевого разворота в сторону ведомого он удерживает свой самолет в плоскости размаха крыла самолета ведущего. Свое место в боевом порядке ведомый выдерживает изменением оборотов двигателей, крена и углового вращения. При необходимости для сохранения места в боевом порядке ведомый может переходить во внешнюю или внутреннюю сторону разворота с принижением относительно самолета ведущего.

Вывод из боевого разворота ведомый выполняет по самолету ведущего, при этом, будучи внешним ведомым, находится на одной высоте с ведущим или с небольшим принижением (**5-10 м**);

будучи внутренним ведомым, находится в плоскости размаха крыла самолета ведущего и по мере вывода из крена занимает заданное принижение.

### **СПИРАЛЬ**

В составе пары может выполняться восходящая или нисходящая спираль с кренами **30-45°** на скорости **500 км/ч**. При выполнении восходящей спирали (используется для набора высоты) ведущий должен оставлять ведомому запас тяги двигателей для выдерживания своего места в боевом порядке, а при выполнении нисходящей спирали ведущий не должен уменьшать обороты до малого газа. При необходимости более энергичной потери высоты нисходящая спираль может выполняться с выпущенными тормозными щитками. В этом случае для сохранения своего места в боевом порядке резерв тяги у ведомого должен быть несколько больше.

Ведущий перед вводом в спираль переводит самолет на снижение, устанавливает обороты двигателей на **5-10%** выше оборотов малого газа, а затем плавно вводит самолет в разворот с заданным креном. Ведомый вводит в спираль по самолету ведущего. Как и при выполнении виража, в случае, когда спираль выполняется в сторону ведущего, ведомый находится на одной высоте с ним, при выполнении спирали в сторону ведомого он выдерживает свой самолет в плоскости размаха крыла самолета ведущего.

Скорость на спирали ведущий выдерживает изменением угла снижения. Ведомый выдерживает заданный боевой порядок изменением оборотов двигателей, изменением крена, при необходимости кратковременным выпуском тормозных щитков.

При необходимости выполнения нисходящей спирали с выпущенными тормозными щитками выпускать их необходимо до ввода в спираль, а убирать после вывода по команде ведущего.

По достижении заданной высоты ведущий выводит самолет из разворота, а затем переводит в горизонтальный полет с одновременным увеличением оборотов двигателей.

### **ОСОБЕННОСТИ ГРУППОВЫХ ПОЛЕТОВ НА МАЛЫХ И ПРЕДЕЛЬНО МАЛЫХ ВЫСОТАХ**

Основной особенностью выполнения групповых полетов на малых и предельно малых высотах является то, что ограничен маневр по высоте, а маневрирование вблизи земли производится с меньшими углами крена и тангажа из-за необходимости обеспечения для ведомых летчиков безопасных условий пилотирования.

Учитывая близость земли при выполнении групповых полетов на малых и предельно малых высотах, обязательным для ведомых является выдерживание превышения относительно самолета ведущего (впереди летящего самолета).

Ответственность за выдерживание установленной высоты полета несет ведущий. Ведомый летчик выдерживает заданные дистанцию и угол визирования с превышением **5-10 м** относительно самолета ведущего. Все перестроения из одного пеленга в другой выполняются с превышением относительно самолета ведущего. При этом вначале увеличивается дистанция до **150-200 м** за счет уменьшения оборотов двигателей или кратковременного выпуска тормозных щитков, а затем с небольшим увеличением превышения до **15-20 м** (с таким расчетом, чтобы не допустить закрытия самолета ведущего) выполняется переход в другой пеленг. После перехода ведомый занимает заданный боевой порядок.

Маневрирование в составе группы производится в зависимости высоты полета с таким расчетом, чтобы обеспечить безопасность ведомым летчикам от столкновения с землей, при этом величины крена и тангажа по мере уменьшения истинной высоты полета уменьшаются.

При выполнении разворота (виража) в сторону ведущего ведомый находится с небольшим превышением (**5-10 м**) относительно самолета ведущего, при этом величина крена может не ограничиваться. При выполнении разворота в сторону ведомого на малой и предельно малой высоте ведомый выполняет переход во внешнюю сторону и продолжает разворот, будучи внешним ведомым. В этом случае при вводе на развороте ведомый создает крен с меньшим темпом, чем ведущий, после пересечения линии полета самолета ведущего он увеличивает крен до заданного и продолжает разворот, будучи внешним ведомым.

При выполнении разворотов на малых и предельно малых высотах недопустимо резкое создание крена, особенно в сторону ведомого. При выводе из нисходящих фигур пилотажа ведущий должен своевременно подавать команду на вывод из пикирования, так как запаздывание с выводом или резкий вывод приводит к снижению ведомого на недопустимо малую высоту.

При потере из виду самолета ведущего на малой и предельно малой высотах ведомый должен, будучи внешним, отойти от строя в хорошо просматриваемую свободную для маневра сторону с набором высоты, и доложить об этом ведущему. При потере из виду самолета ведущего, будучи внутренним ведомым, усилить осмотрительность и, не допуская потери высоты, отойти в сторону от строя.

При потере самолета ведущего на пикировании в горке действия ведомого такие же, как и при пилотировании на средней высоте.

### **ПОЛЕТ ПАРЫ В СОМКНУТОМ СТРОЮ**

Основная сложность пилотирования в сомкнутом строю пары заключается в том, что сокращенные интервал и дистанция требуют от ведомого летчика повышенного внимания и более быстрого реагирования на их изменение при маневрировании. Поэтому при выполнении полета в сомкнутом строю недопустимо даже кратковременное отвлечение внимания от самолета ведущего, так как это может привести к опасному сближению.

Первоначальное обучение полетам в сомкнутом строю целесообразно проводить при дистанции **20-30 м** и интервале **15-20 м** с принижением **3-5 м**. Обучение летного состава групповой слетанности в сомкнутом строю проводится непосредственно перед

освоением посадки парой или отработкой пробивания облаков в составе пары. Групповую слетанность в сомкнутом строю обрабатывать вначале в простых метеоусловиях при полете по системе

(с прямой или в режиме «Повторный заход». Взлет производится в паре обычным порядком. После взлета, уборки шасси и механизации крыла ведомый занимает заданные интервал и дистанцию, при этом вначале устанавливается заданная дистанция до самолета ведущего, затем плавным кратковременным созданием крена до  $3-5^\circ$  занимает нужный интервал с принижением 3-5 м. В дальнейшем дистанция выдерживается небольшим, изменением оборотов двигателей, при необходимости кратковременным выпуском тормозных щитков, интервал - плавными и короткими отклонениями педалей без создания крена.

Ведущему в процессе всего полета не следует без необходимости изменять обороты двигателей и направление полета. Перед выполнением разворотов предупреждать ведомого по радио, ввод в развороты и вывод из них производить плавно, особенно в сторону ведомого. При необходимости изменения режима работы двигателей целесообразно информировать об этом ведомого по радио.

Перестроение из одного пеленга в другой ведомому выполнять по команде ведущего. После получения команды вначале увеличить вдвое дистанцию и занять принижение  $10-15$  м. Затем, не упуская ведущего из поля зрения, координированным созданием крена до  $3-5^\circ$  перейти в другой пеленг. После перехода на другую сторону ведомый занимает заданные дистанцию, интервал и принижение относительно самолета ведущего.

### **ВЫХОД НА АЭРОДРОМ И РОСПУСК НА ПОСАДКУ**

После выполнения задания ведущий перестраивает пару в пеленг, обратный кругу полетов, и с разрешения руководителя полетов выходит на аэродром. После входа в круг полетов и выхода на посадочный курс ведущий запрашивает разрешение у руководителя полетов на снижение для ролпуска пары. Снижение выполнять на скорости  $500$  км/ч в направлении первого разворота с внешней стороны круга. Перед снижением прослушать радиообмен и осмотреть воздушное пространство: нет ли самолетов, входящих в круг, взлетающих и уходящих на второй круг.

Ролпуск поочередным разворотом. Получив разрешение на ролпуск при подходе к ВПП, ведущий подает команду ведомому и вводит самолет в разворот с креном  $35-40^\circ$ . Ведомый в момент начала разворота ведущего включает секундомер и по истечении половины временного интервала, установленного для посадки, выполняет разворот с таким же креном, как и ведущий.

После ролпуска летчики самостоятельно строят маршрут полета по кругу и выполняют заход на посадку. Для выдерживания заданного временного интервала летчикам при ролпуске, построении маршрута полета по кругу необходимо выдерживать одинаковую скорость и крен на разворотах, ведомому не терять из виду ведущего и не допускать сокращения дальности до него менее  $2000$  м.

В некоторых случаях предусматривается, что ведомый летчик будет производить посадку первым. В этом случае при заходе пары на ролпуск, ведомый должен находиться в левом пеленге при левом круге полетов, при правом круге полетов — в правом пеленге. Подав команду на ролпуск, ведущий убеждается, что ведомый начал разворот, и засекает время по секундомеру. По истечении половины временного интервала ведущий вводит самолет в разворот.

Ролпуск одновременным разворотом. Вход в круг полетов, заход на ролпуск пары выполняет аналогично, как при ролпуске поочередным разворотом.

Получив разрешение на ролпуск, ведущий подает команду на ролпуск и вводит самолет в разворот с креном  $50-60^\circ$  в направлении третьего разворота. Ведомый вводит самолет в разворот одновременно с ведущим, но с креном, на  $10-15^\circ$  меньшим, чем у ведущего, и вследствие этого отстает от ведущего. Вывод из разворота ведомый производит, не довернувшись до направления вывода из разворота ведущего на  $20-30^\circ$ . После увеличения дальности до требуемой ведомый строит заход на посадку самостоятельно.

Безопасный временной интервал посадки обеспечивается выдерживанием заданной дальности до, самолета ведущего, которую ведомый устанавливает в процессе разворота после ролпуска с меньшим креном, чем у ведущего, и при полете с расходящимися курсами.

При необходимости срочной посадки ролпуск пары может выполняться перед входом в круг полетов или при полете по кругу (от второго к третьему развороту) маневром скоростью. После команды на ролпуск ведущий выполняет полет на заданной ему увеличенной скорости, а ведомый — с уменьшением скорости. За счет разности скоростей устанавливается требуемая дистанция между самолетами пары.

В дальнейшем после выхода на аэродром заход на посадку может осуществляться с прямой, в режиме «Возврат» или «Повторный заход». В этих случаях ролпуск пары выполняется соответственно при выполнении расчетного разворота, маневром скоростью или при выполнении второго разворота при заходе в режиме «Повторный заход».

### **ЗАХОД НА ПОСАДКУ И ПОСАДКА ПАРОЙ**

Посадка парой является одним из наиболее сложных элементов группового полета.

Безопасность выполнения посадки парой обеспечивается на ВПП шириной не менее  $45$  м при боковой составляющей ветра не более  $7$  м/с.

После выполнения задания пара следует на аэродром в правом пеленге на дистанции  $30-40$  м и интервале  $15-20$  м с принижением  $2-3$  м относительно самолета ведущего. Это необходимо для того, чтобы в процессе полета к аэродрому ведомый летчик получил дополнительную тренировку в выдерживании дистанции и интервала, при которых он будет производить посадку.

При полете от второго к третьему развороту ведущий устанавливает скорость  $400$  км/ч и на траверзе ВПП подает команду ведомому на выпуск шасси. По этой команде ведомый выпускает шасси, а ведущий производит выпуск через  $2-3$  с от момента выпуска шасси ведомым, чтобы не произошло сокращение дистанции между самолетами.

После выпуска шасси ведомый летчик контролирует их выход и докладывает ведущему. После получения этого доклада ведущий подает команду на выпуск механизации крыла в положение МК.

Третий разворот выполняется с креном  $45^\circ$  на скорости не менее  $350$  км/ч при развороте на ведущего и на скорости не менее  $370$  км/ч при развороте на ведомого (при правом круге полетов) при КУР= $250^\circ$  ( $110^\circ$ ). Вывод из третьего разворота ведущий выполняет при КУР= $335^\circ$  ( $25^\circ$ ). На прямой от третьего к четвертому развороту по команде ведущего летчики выпускают механизацию крыла в положение ВПК и переводят самолеты на снижение с вертикальной скоростью  $3-5$  м/с с уменьшением скорости до  $330-320$  км/ч.

Четвертый разворот выполняется с дальнейшим снижением, с креном  $30^\circ$  на скорости не менее  $320$  км/ч. После вывода из четвертого разворота ведомому установить (уточнить) заданные дистанцию, интервал и принижение относительно самолета ведущего.

На глиссаде планирования ведущему выдерживать скорость на  $10$  км/ч больше, чем при планировании одиночного самолета в тех же условиях. Изменение оборотов двигателей для выдерживания заданной скорости производить плавно, особенно в сторону уменьшения. Ведущему пользоваться тормозными щитками на планировании запрещается. Ведомому для сохранения заданной дистанции использовать обороты двигателей и тормозные щитки.

На планировании после четвертого разворота ведущему уделять постоянное внимание выдерживанию заданной глиссады снижения и направлению снижения: самолет ведущего должен планировать на левую половину ВПП. На планировании ведомый выдерживает принижение  $2-3$  м, после прохода БПРМ уменьшает его до нуля.

Примечание. Ведомому необходимо иметь в виду, что после прохода ДПРМ у него создается ложное впечатление, что самолет снижается правее ВПП. После прохода БПРМ это явление исчезает.

С высоты **30-20** м летчики переносят взгляд на землю, при этом ведомый постоянно держит самолет ведущего в поле зрения. Ведущему в процессе выравнивания обороты двигателей убирать более плавно, чем обычно, с таким расчетом, чтобы приземление его самолета произошло в конце полосы точного приземления. Это обеспечивает посадку ведомого в середине полосы точного приземления.

Выравнивание, выдерживание и приземление ведомый производит самостоятельно, не теряя из поля зрения самолет ведущего. После приземления ведомый опускает нос и выдерживает направление пробега по самолету ведущего, ориентируясь также по ряду плит и краю ВПП. Торможение производится обычным порядком. В случае если ведомый начинает догонять на пробеге самолет ведущего, он должен немедленно выпустить тормозной парашют и доложить об этом ведущему.

Если ведущий принимает решение па выпуск тормозного парашюта, он должен подать команду ведомому. Получив команду «Парашют», ведомый выпускает его немедленно и докладывает о выпуске ведущему. Ведущий выпускает тормозной парашют только после доклада ведомого о выпуске парашюта.

Если при подходе к началу выравнивания ведомый не уверен в благополучном выполнении посадки или его самолет на планировании обогнал самолет ведущего, он должен, сохраняя угол снижения, увеличить интервал, плавно увеличить обороты двигателей до положения МАКСИМАЛ и уйти на второй круг, а затем доложить ведущему. Уход на второй круг обязателен для ведомого и в том случае, если после прохода БПРМ им было допущено увеличение дистанции или интервала вдвое от установленного значения, так как в этом случае может произойти приземление самолета ведомого за пределами ВПП.

Перед сруливанием с ВПП, ведомый должен обеспечить дистанцию не менее 100 м до самолета ведущего.

### **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

При групповых полетах в составе пары необходимо:

#### **ведомому:**

- постоянно сохранять свое место в боевом порядке, непрерывно следить за ведущим самолетом и не терять его из виду;
- четко выполнять все команды ведущего;
- если в процессе взлета ведомый отстал от ведущего, он продолжает взлет самостоятельно (имея в поле зрения самолет ведущего), а после уборки шасси и механизации с разрешения ведущего пристраивается к нему;
- в случае обгона самолета ведущего в процессе взлета доложить об этом ведущему и, не меняя режима работы двигателей, продолжать взлет и набор указанной высоты, строго выдерживая направление и выполняя команды ведущего;
- избегать попадания в спутный след от самолета ведущего, при непреднамеренном попадании в него на малых дистанциях увеличить положительную перегрузку (не превышая ограничений) или продолжать разворот в сторону создавшегося крена;
- при потере из виду самолета ведущего ведомый, доложив об этом ведущему, обязан:
  - в горизонтальном полете выдерживать режим полета, усилить осмотрительность, плавно отойти от строя во внешнюю сторону;
  - на развороте, будучи внешним ведомым, уменьшить крен и отойти во внешнюю сторону, а, будучи внутренним ведомым, увеличить крен и отойти во внутреннюю сторону;
  - на пикировании вывести самолет из пикирования не изменяя направления полета;
  - на горке плавно отойти от строя во внешнюю сторону, а затем уменьшить угол горки;

#### **ведущему:**

- в течение всего полета знать положение в боевом порядке ведомого и контролировать его действия;
- перед началом маневрирования оценить метеорологические условия;
- предупреждать о характере предстоящего маневра, не допускать резких изменений скорости, направления и высоты полета;
- маневр строить так, чтобы исключить ослепление ведомого лучами солнца и попадание в условия плохой видимости (облака);
- контролировать остаток топлива на своем самолете и самолете ведомого;
- при отказе радиосвязи задание прекратить, в дальнейшем применять установленные сигналы (команды), подаваемые эволюциями самолета.