

быть установлены два несущих винта. Вертолет продольной схемы имеет большой диапазон допустимых продольных центровок вследствие возможности использовать дифференциальную силу тяги для балансировки вертолета по тангажу. Однако работа заднего винта в струе переднего становится источником значительных вибраций, переменных нагрузок, шума и потерь мощности. Большие моменты инерции по тангажу и крену, нестационарные аэродинамические моменты фюзеляжа и низкая эффективность путевого управления ухудшают характеристики управляемости вертолета. Пилон заднего винта увеличивает массу конструкции. Продольную схему можно считать приемлемой для средних и тяжелых вертолетов.

Вертолет поперечной схемы имеет два несущих винта, разнесенных в поперечном направлении. Винты обычно устанавливаются без перекрытия (расстояние между осями винтов не менее $2R$) на концах крыльев или поперечных балок. Управление осуществляется так же, как и в случае продольной схемы; при этом каналы тангажа и крена меняются местами. Управление по крену осуществляется дифференциальным общим шагом, а по тангажу — продольным циклическим шагом. Крыло, на котором крепятся несущие винты, является бесполезной массой, создающей только вредное сопротивление, пока вертолет не летит с достаточно большой скоростью, когда это крыло может создавать подъемную силу¹⁾.

Вертолет соосной схемы имеет два противоположно вращающихся несущих винта, которые установлены на соосных валах. Винты разнесены в вертикальном направлении, чтобы обеспечить возможность поперечного махового движения лопастей. Управление по тангажу и крену в такой схеме осуществляется посредством циклического шага, а управление по высоте — с помощью общего шага, как и в одновинтовой схеме. Для путевого управления используется дифференциальный крутящий момент несущих винтов. В соосной схеме усложняются управление несущими винтами и трансмиссия, зато не требуются валов, соединяющих несущие винты, как в других двухвинтовых схемах. Путевое управление с помощью дифференциального крутящего момента является несколько вялым. Эта схема вертолета компактна, несущие винты имеют небольшой диаметр, а рулевой винт отсутствует. Близок к вертолету соосной схемы синхротер, т. е. двухвинтовой вертолет с перекрещивающимися винтами; конструктивно он несколько проще, поскольку валы винтов не соосны, а разнесены на небольшое расстояние в поперечном направлении.

¹⁾ Выше отмечено преимущество поперечной схемы перед продольной, заключающееся в отсутствии больших аэродинамических потерь из-за взаимного влияния несущих винтов. — *Прим. перев.*