

Летательные аппараты для аэрофотоснимков

Для получения аэрофотоснимков, с которыми традиционно работают фотограмметрические приложения, необходимы воздушные носители съемочного оборудования. В качестве таких носителей используют самолеты, вертолеты, а в последнее время и БПЛА. Для производства высокоточной аэрофотосъемки в топографических целях преимущественно используют пилотируемые самолеты.



Специализированным родственным самолетом для аэрофотосъемки является советский [Ан-30](#). Ан-30 был создан на базе пассажирского самолета Ан-24 (высокоплан^[1] с двумя турбовинтовыми двигателями, обладающий хорошей продольной и поперечной устойчивостью, управляемостью и маневренностью, достаточно большим диапазоном скоростей и высот). Фюзеляж и навигационное оборудование были разработаны заново с учетом требований аэрофотосъемочного производства. Ан-30 имеет удлиненную остекленную носовую часть фюзеляжа, где расположена кабина штурмана-аэросъемщика, оборудован пятью штатными остекленными герметизированными фотолюками, которые при взлете и посадке предохраняются закрывающимися снаружи створками, оборудован пилотажно-навигационным оборудованием, специально разработанным для аэрофотосъемки. Ан-30 — единственный в мире специализированный самолет-аэрофотосъемщик такого уровня. В период разработки аэрофотосъемка проводилась пленочными камерами, поэтому в салоне была оборудована темная комната для хранения фотоматериалов и зарядки кассет. Ан-30 называли "летающей аэрофотосъемочной лабораторией". Ан-30 разработан в [ОКБ им. О. К. Антонова](#) и выпускался с 1971 по 1980 год (всего было построено 115 машин). Во времена СССР с помощью Ан-30 выполнялся большой объем летно-съемочных работ. С переходом на рыночную экономику, использование дорого в эксплуатации Ан-30 (экипаж 7 человек, средний расход топлива 1 тонна/час) стало невыгодно и количество полетов на этой машине сократилось. В настоящее время Ан-30 используются Россией, Украиной, Казахстаном, Болгарией и некоторыми другими странами для наблюдательных полетов в рамках международного договора [«Открытое Небо»](#)



К специализированным самолетам для аэрофотосъемки можно отнести итальянский **VulcanAir P68** (бывший Partenavia) в заводской модификации **Observer**. Этот самолет имеет остекленную носовую часть для лучшего обзора и люк (63 x 46 см), подходящий для установки современных цифровых фотокамер, лазерных сканеров, видеооборудования.



Многоцелевые самолеты

Многоцелевые воздушные суда предназначены для решения широкого круга задач. Это достигается за счет переоборудования и переоснащения воздушного судна для решения конкретной задачи при минимальных конструктивных изменениях.

В основном, для производства аэрофотосъемки, как в России, так и в остальном мире, используются легкие^[2] многоцелевые самолеты, переоборудованные и оснащенные специальным образом.

В России для съемки относительно небольших объектов с небольших высот часто используется специально оборудованный одномоторный поршневым биплан [Ан-2](#) (кукурузник).



Оборудование самолетов для производства аэрофотосъемки

Под оборудованием самолета в аэрофотосъемочный вариант понимается его оснащение стационарным съемочным оборудованием.

В отличие от съемного фотооборудования (входящего в комплект фотокамеры) к стационарному фотооборудованию относятся:

стабилизирующие платформы;

детали крепления стабилизирующих платформ, аэрофотокамер и их агрегатов;

фотолюки с приспособлениями или механизмами для открывания и закрывания их створок;

электропровода для питания аэрофотокамеры и ее агрегатов от электросети самолета;

прочие приспособления, предназначенные для обеспечения нормальной эксплуатации фотооборудования в полете.



При переоборудовании должен быть соблюден целый ряд специальных требований, в частности к размещению фотооборудования, к размеру и форме фотолюков:

размещение аэрофотоаппаратов на самолете производится в местах, близко расположенных к центру тяжести самолета, где меньше сказывается вибрация;

место размещения аэрофотоаппарата и пространство, лежащее в поле его зрения, не должны подвергаться воздействию масла, горючего или выхлопных газов;

размеры фотолюков не должны ограничивать световых лучей, проходящих от фотографируемой площади через объектив; краями фотолюков не должно происходить виньетирование снимков (размеры фотолюков рассчитываются по специальным формулам);

для исключения попадания грязи, пыли, снега или воды на объектив аэрофотоаппарата фотолюки желательно снабжать створками, открывающимися в полете;

и другие.

Переоборудование производится авиационными заводами; в отдельных случаях — силами ремонтных баз или специальными сертифицированными компаниями.

Переоборудование может быть весьма дорогостоящим (при вырезании люков иногда может потребоваться перекладка и перепроектирование кабелей, электрических схем, гидравлических систем, перегородок, укрепление корпуса). Поэтому предпочтительны многоцелевые модели, требующие минимальных затрат.

Общие требования к аэрофотосъемочному самолету (из теории аэрофотосъемки)

К самолету-носителю аэросъемочного оборудования предъявляются следующие общие требования, не зависящие от его типа.

Хорошая продольная, поперечная и путевая устойчивость.

Достаточный диапазон скоростей, небольшой радиус разворота, высокая скороподъемность.

Для наиболее полного использования летносъёмочной погоды запас горючего при полной заправке должен обеспечивать продолжительность полета 6-8 часов.

Оснащение высокоточным навигационным радиооборудованием.

Хороший обзор для штурмана-аэросъемщика и оператора-аэросъемщика.

Удобство размещения и эксплуатации аэрофотоаппаратуры и других приборов, необходимых при аэрофотосъемке.

Наличие специального фотолюка, через который фотографируется земная поверхность (в зависимости от задач съемки может понадобиться несколько фотолюков, например, для одновременной плановой и перспективной съемки или для одновременной фотосъемки и лазерного сканирования).

Типы самолетов, используемые для аэрофотосъемки

Специальные требования определяют тип самолета.

Классификация на типы может проводиться по различным признакам: по назначению, по взлетной массе, по многочисленным конструктивным особенностям и т.д.

Здесь кратко рассмотрим классификацию по типу силовой установки и по количеству двигателей.

Тип двигателя

поршневые (Piston Airplanes),

турбовинтовые (Turboprop Airplanes),

реактивные (Jet Airplanes).

У самолетов с поршневым двигателем тяга создается с помощью воздушных винтов. Двигатели работают по принципу автомобильных. Заправляют такие самолеты авиационным бензином, достать который в России часто бывает сложно.

Турбовинтовые двигатели создают силу тяги частично воздушным винтом, приводимым во вращение газовой турбиной, а частично — реакцией струи газов, вытекающих из реактивного сопла двигателя. Работают, как и реактивные, на авиационном керосине, но отличаются по сравнению с последними низким расходом топлива.

У реактивных самолетов тяга силовой установки образуется вследствие реакции струи газов, вытекающих из двигателя. Реактивные самолеты обладают серьезным потенциалом для проведения аэрофотосъемки больших площадей, благодаря большим высотам полета и скоростям (чем выше и быстрее летит самолет, тем выше производительность съемки). Но цена эксплуатации и повышенные требования к взлетно-посадочной инфраструктуре ограничивает их широкое применение для воздушного фотографирования: такие самолеты используются в основном военными (военное картографирование и разведка). Например, реактивный Ту-214 в аэрофотосъемочной модификации Ту-214 ОН используется для полетов по договору «Открытое Небо». В единичных экземплярах небольшие реактивные самолеты легкого класса (Learjet, Cessna Citation, Jet Commander) используются для проведения аэрофотосъемки очень крупными аэросъемочными организациями.

Таким образом, основная группа машин, с которых производится аэрофотосъемка — это легкие поршневые и турбовинтовые самолеты.

Одномоторные и двухмоторные самолеты

И поршневые и турбовинтовые легкие самолеты могут иметь один или два двигателя (в англоязычной литературе они называются singles or twins). Большинство турбовинтовых самолетов имеет два двигателя.

При выборе одно- или двухмоторной модели имеют значение следующие моменты:

Одномоторные самолеты обходятся дешевле при покупке и более экономичны в эксплуатации.

Одномоторные проще в управлении (двухмоторные оснащены более сложными приборами).

Двухмоторные самолеты безопасней одномоторных, поскольку в случае отказа одного из двигателей опытный пилот может пилотировать и посадить самолет на оставшемся двигателе. По этим соображениям двухмоторники предпочтительней для полетов над труднодоступными районами, пересеченной местностью, лесными массивами, населенными пунктами, над водой. Над некоторыми районами полеты одномоторных самолетов официально запрещены. Это существенный момент при планировании съемки обжитых районов.

Однозначной зависимости габаритов, мощности, грузоподъемности от числа двигателей нет. Например, одномоторный Ан-2 мощнее (1 × 1000 л.с.) и больше, чем двухмоторная Cessna-310 (2 × 210 л.с.). Но в большинстве своем, двухмоторные модели крупнее и, следовательно, вместительнее, что важно для размещения и удобной эксплуатации крупноформатного съемочного оборудования.

Спасибо за
внимание
