

А.Л. Безвиконный

Ангары

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
А11

А11 **А.Л. Безвиконный**
Ангары / А.Л. Безвиконный – М.: Книга по Требованию, 2013. – 234 с.

ISBN 978-5-458-37868-0

ISBN 978-5-458-37868-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Весьма возможно, что в этой новой отрасли строительства инженерных сооружений, не имевшей до сих пор систематизированного материала, не удалось полностью и всесторонне разрешить все поставленные вопросы, поэтому все замечания и пожелания автор примет с благодарностью.

Курс „Ангары“ представляет собой существенную часть общего курса специальных сооружений и оборудования аэропортов и в основном предназначается для студентов Ленинградского института инженеров гражданского воздушного флота.

Автор приносит благодарность инж. Н. Я. Мальцеву, оказавшему практическую помощь при написании главы „Ворота ангаров“.

А. Безвиковный.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АНГАРОВ

Глава I.

ВВЕДЕНИЕ.

1. Назначение ангаров.

Ангары служат для укрытия самолетов и гидросамолетов от вредных воздействий атмосферы на длительный промежуток времени, для их обслуживания, производства планово-предупредительного и текущего ремонтов и контрольных осмотров.

При хранении самолетов под открытым небом, особенно в дождливую погоду, деревянные части их часто подвергаются загниванию. Так, при длительном хранении деревянных самолетов в палаточных ангарах при продолжительной дождливой погоде наблюдалось загнивание и поражение грибом задних кромок плоскостей. Применяемые меры по предотвращению проникновения сырости и влаги во внутренние части самолета путем газовой дезинфекции материи или покраски деталей и материи красками и лаками с добавлением антисептиков удовлетворительного результата пока еще не дали. Загниванию деревянных деталей способствует также обилие пыли на аэродромах и плохой уход за самолетами в смысле содержания их в чистоте. В местностях с жарким климатом наблюдается сильное усыхание деревянных частей самолета, следствием чего является их коробление, а в местах крепления металлических и деревянных частей — растрескивание и ослабление соединений. Коробление наблюдается и при набухании дерева от увеличения влажности, что также происходит при хранении самолетов под открытым небом. От набухания деталей увеличивается вес самолета; по заграничным данным такое увеличение веса в морских самолетах доходило до 12⁰/₀.

В металлических самолетах при длительном воздействии на них влаги и резких колебаний температуры металл подвергается коррозии; при этом, в большинстве случаев, сырость действует разрушающе на дюралюминий. Особенно это разрушающее действие имеет место в условиях эксплуатации морских гидросамолетов. Покрытие поверхности дюралюминия защитными красками и лаками не исключает вовсе явлений коррозии, а только замедляет этот процесс.

Из всего сказанного устанавливается желательность и необходимость строительства ангаров для защиты самолетов и гидросамолетов от вредных для них атмосферных воздействий, зависящих от:

1) климата и периода действия различных атмосферных явлений в пункте стоянки, хранения, обслуживания и ремонта самолетов;

2) прочности конструкции самолета, т. е. степени реагирования ее на атмосферные воздействия;

3) длительности стоянки самолетов в данном пункте.

Практика эксплуатации самолето-моторного парка показывает, что на конструкцию самолета или гидросамолета в той или иной степени отрицательно действуют:

1. Температура: а) жара — вызывающая коробление; б) мороз — вредно влияющий на деревянные части, особенно в периоды перехода от оттаивания к замерзанию и наоборот.

2. Ветровая и снеговая нагрузки — могущие вызвать ослабление отдельных элементов и соединений самолетов, а в некоторых случаях и их поломку.

3. Осадки — снег, дождь и роса, вызывающие коррозию, намокание, ржавчину, плесень и загнивание частей самолета.

4. Пыль — сокращающая срок службы винто-моторной группы.

Степень реагирования различных типов самолетов на перечисленные выше атмосферные воздействия различна и находится в зависимости как от материала и типа конструкции самолета, так и от атмосферных условий района эксплуатации, обслуживания и хранения самолета. Самолеты деревянной и смешанной конструкций безусловно необходимо хранить в ангарах; что касается цельнометаллических самолетов, то с целью продления срока их службы, а также производства обслуживания, планово-предупредительного и текущего ремонтов при любом состоянии погоды их следует размещать также в ангарах.

В табл. 1 приводится среднее число дней ненастной погоды в году для различных точек Советского Союза.

Таблица 1.

Наименование пункта	Колич. дней в году ненастной погоды (снег, дождь)
Ленинград	Более 200
Москва	183
Харьков	" 149
Киев	" 165
Махач-Кала	" 104
Казань	" 166
Акмолинск	" 119
Архангельск	" 169
Иркутск	" 133
Свердловск	" 157
Усть-Цильма	" 205

Принимая во внимание эти данные и учитывая вредное влияние ненастной погоды на самолеты при продолжительной их стоянке под открытым небом, а также необходимость ухода и эксплуатационного ре-

монта самолетов, можно вывести заключение о потребности сооружения ангаров на аэродромах СССР.

Таким образом, ангар предназначается:

- 1) для хранения самолетов и гидросамолетов с целью защиты их от вредных атмосферных воздействий и продления срока их службы;
- 2) для производства технического обслуживания — контрольного и периодического осмотров и планово-предупредительного ремонта.

Следует иметь в виду, что для самолетов металлической конструкции второе положение является совершенно обязательным, так же, как и для самолетов деревянной и смешанной конструкций, но для последних оба положения полностью сохраняют свою силу, для цельнометаллических же самолетов первое положение является только крайне желательным.

2. Значение ангаров в общем эксплуатационном процессе по обслуживанию самолетов на земле.

Выше было установлено, что ангара необходимы для выполнения процессов технического обслуживания самолетов. Рассмотрим ряд последовательных процессов по обслуживанию и эксплуатации самолетов для выявления тех из них, которые необходимо выполнять в ангаре.

В силу разнородности условий, в которых могут находиться самолеты в зависимости от своего назначения, введем в рассмотрение только гражданские транспортные самолеты.

Рассматривая отдельные операции и процессы, которым подвергается самолет с момента его вывода для полета с места стоянки и до момента его возвращения на то же место стоянки, мы можем, в основном, установить нижеследующий их перечень:

1. Съемка шасси и хвостовой части с подставок, установка и закрепление костыля на тележке (при его наличии).
2. Вывод самолета с места стоянки людьми или тягачом на место предполетного осмотра.
3. Предполетный осмотр (контрольный внешний осмотр материальной части и опробование моторов).
4. Рулежка самолета к месту погрузки и посадки пассажиров.
5. Посадка пассажиров и прием груза.
6. Рулежка на старт.
7. Взлет.
8. В полете.
9. Посадка.
10. Рулежка с финиша к месту разгрузки и высадки пассажиров.
11. Высадка пассажиров и разгрузка.
12. Рулежка к месту послеполетного осмотра.
13. Послеполетный осмотр самолета со вскрытием капотов моторов и с просмотром всех люков. Выявление неисправностей по каждой группе в отдельности, а именно: а) по винтомоторной группе, б) фюзеляжу, в) плоскостям, г) органам управления, д) оперению, е) шасси, ж) бензомаслопроводам, з) электро-свето-радиооборудованию, и) авиа-приборам и т. д.

14. Техническое обслуживание (уход и эксплуатационный ремонт).¹

15. Установка самолета на место стоянки.²

16. Хранение самолета до следующего полета.

Кроме этого самолет подвергается после определенного числа часов полета повышенному уходу и эксплуатационному ремонту.

Все процессы, подлежащие выполнению в авиаремонтной мастерской или на заводе, сюда не включены, так как они производятся в ангаре не будут.

Из рассмотрения перечня вытекает, что операции пп. 13 и 14 за исключением заправки горючим должны производиться в ангаре. То же самое относится и к последней операции. Что касается заправки, то в некоторых случаях ее производят в ангарах, но общего распространения этот способ не имеет и поэтому нами он не включен в число операций, которые необходимо производить в ангаре, тем более, что у нас в этом отношении пока действуют требования обратного порядка, обусловленные вопросами пожарной безопасности, а заправка в ангаре требует наличия бензинохранилищ с инертной средой.

Во всех процессах по обслуживанию самолетов участвуют: а) люди, б) самолеты и в) оборудование, инструменты и детали.

Выявим те условия, в которых во время выполнения указанных операций должны находиться: персонал, самолеты, а также оборудование и инструменты (см. табл., стр. 9—10).

Таким образом, выполнение этих условий, вытекающих из требований обслуживания самолетов на земле и являющихся, в общем, частью требований правильной эксплуатации самолетно-моторного парка, должно быть включено, наряду с другими основными требованиями, в задание на проектирование ангаров.

3. Краткий обзор развития ангаростроения.

Ангаростроение, которое, казалось бы, должно было развиваться одновременно с развитием самолетостроения, начало осуществляться значительно позже, и насчитывает к настоящему времени немногим более двадцати лет своего существования.

До начала империалистической войны ангары в отдельных капиталистических странах насчитывались единицами, размеры их были небольшими и по своей конструкции они были весьма просты.

Так, например, один из лучших ангаров того времени, построенных в Германии (в г. Кенигсберге) в 1913 г., представлял собою 6-ячейковый ангар (рис. 1) с размерами каждой ячейки $20,8 \times 20,8$ м и высотой в свету 4,7 м, с воротным отверстием, равным 20,8 м.

Весь ангар был перекрыт семью двухшарнирными металлическими фермами с опорами на уровне грунта, расположенными друг от друга на расстоянии 20,8 м. Стены представляли фахверк с заполнением в $1\frac{1}{2}$ кирпича, покрытие — толь по деревянной обшивке.

Другой ангар, построенный в г. Шнейдемюле (Германия) в 1914—1915 гг.,

¹ В п. 14 включается и операция по заправке самолета.

² В конкретных случаях местом стоянки может являться место технического обслуживания, ангар-стоянка или якорная стоянка.

Условия, в которых должны находиться персонал, самолеты, а также оборудование и инструменты, участвующие в общем производственном процессе по обслуживанию самолетов в ангаре.

Процесс	Персонал, выполняющий процессы	Самолеты, подвергаемые процессу обслуживания	Оборудование, инструменты и детали
1	2	3	4
Послеполетный осмотр самолета со вскрытием капотов моторов и с просмотром всех люков. Выявление неисправностей по каждой группе в отдельности, а именно: а) по винтомоторной группе, б) фюзеляжу, в) плоскостям, г) органам управления, д) оперению, е) шасси, ж) бензиномаслопроводам, з) электро-свето - радиооборудованию, и) авиа-приборам и т. д. Техническое обслуживание (уход и эксплуатационный ремонт), устранение дефектов самолета, выявленных на основании осмотра после полета (производство необходимого ремонта)	В ненастную, а также и в холодную погоду смена, состоящая из сменного инженера, техника по самолетам, техника по моторам, моториста, техника по приборам, радио- и светотехника, должна работать в закрытом отепленном и достаточно освещенном помещении Для работы в любое время года и суток необходимо иметь достаточные освещенность и температуру. Поэтому необходима достаточная освещенность естественным светом, а в темное время суток — искусственным светом в огражденных местах, во избежание рассеивания света. Для поддержания требуемой температуры 6—10° С помещение должно быть утеплено и отапливаемо в холодное время года	Самолет должен находиться в помещении, огражденном от грязи, пыли и попадания осадков и достаточно освещенном Самолет должен находиться в огражденном от пыли и грязи помещении, которое должно иметь достаточные габариты приближения, позволяющие производить работы с разобранными частями самолета	Оборудование и инструмент простые и портативные. Должны храниться в закрытом помещении в определенном месте Оборудование и инструменты более сложные в соответствии с конструкцией самолетов. Не включая оборудования мастерских, в ангаре должны быть: подъемные приспособления в виде кранов, талей и кошек; стремянки, складные лестницы; приспособления для поддержки плоскостей при их снятии и навеске; приспособления для транспортирования плоскостей, моторов, винтов и т. д.; переносные лампы, домкраты для подъема самолета и т. п.

Процесс	Персонал, выполняющий процессы	Самолеты, подвер- гаемые процессу обслуживания	Оборудование, инстру- менты и детали
1	2	3	4
Повышенный уход и эксплуатационный ремонт через установленное число часов работы для данного типа самолета, согласно инструкции Хранение самолета по окончании обслуживания до следующего полета	То же, что и выше Дежурство по охране самолетов в огражденном теплом помещении (комната или сторожка при ангаре)	Огражденное закрытое помещение, защищенное от атмосферных воздействий	Сигнализация, противопожарное оборудование, средства связи (телефон) и транспортные устройства для вывода машин должны находиться в ангаре
Примечание. В ангаре необходимо обеспечить подачу сжатого воздуха, масла и воды. Следует иметь в виду, что процесс удаления грязи и влаги при мытье самолета требует соответствующего уклона пола. Зимой мойку необходимо производить в ангаре, чтобы не повредить окраски и полировки, а людей защитить от холода.			

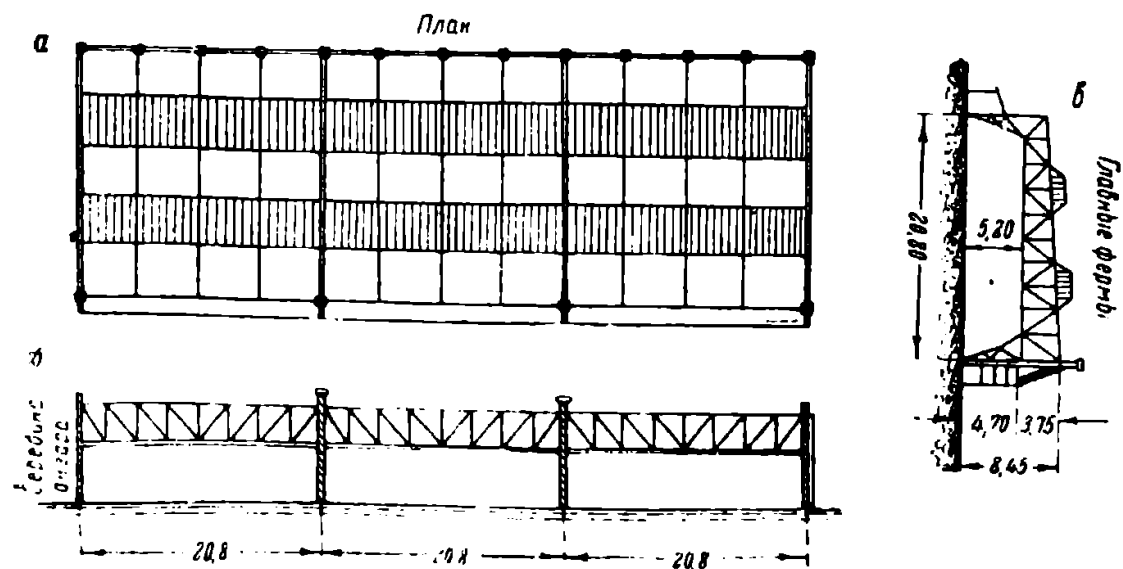


Рис. 1. 6-ячейковый ангар (1913 г.).

имел 9 ячеек, размерами $21,0 \times 20,95$ м каждая и высотой в свету 4,7 м (рис. 2).

Перекрытие было осуществлено металлическими фермами, расположенными друг от друга на расстоянии 21,0 м. Заполнение стен по фахверку — кирпичом. Ангар имел пристройку размерами $20,95 \times 5,38$ м для подсобных помещений.

Из приведенных примеров ангаров, построенных в Германии, стране в то время передовой по состоянию авиации и строительной техники, усиленно готовившейся к борьбе с другими империалистическими государствами, видно, что они не представляли особых затруднений для своего осуществления. В большинстве же случаев во всех государствах, в том числе и царской России, ангары были сооружениями примитивными, временного характера, сплошь и рядом в виде палатки из брезента или полотна. В то время это было вполне возможно, так как самолеты были по своим размерам малы (размах крыльев порядка 10—12 м) и сравнительно легки по весу. Империалистическая война сильно продвинула вперед развитие истребительной (военной) авиации; в несколько меньшей мере, но более, чем до войны, стало проводиться и строительство ангаров, что являлось результатом требования укрытия слабых по конструкции и капризных по работе

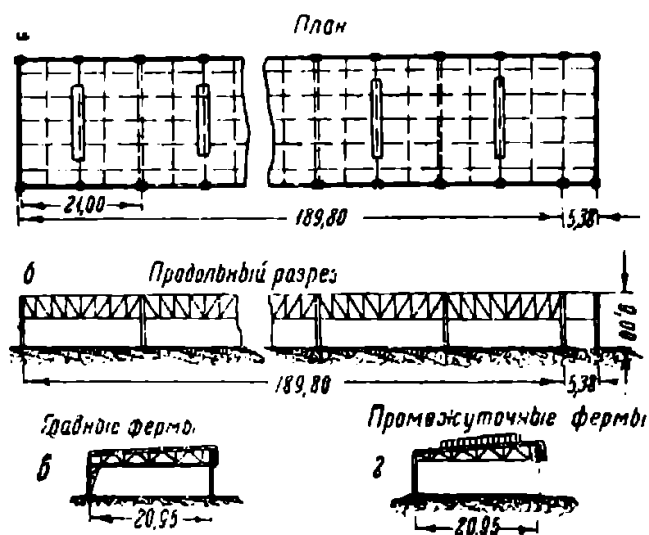


Рис. 2. 9-ячейковый ангар (1914—1915 гг.).

летательных аппаратов от атмосферных влияний и от противника. Большинство ангаров, построенных в довоенный период, и многие из построенных в период войны, для современных самолетов оказываются совершенно непригодными как по своим размерам, так и по требованиям, предъявляемым эксплуатацией самолетомоторного парка.

После заключения мира капиталистическими странами, когда часть самолетов, бывших до этого времени военными, стала применяться на почтовых и пассажирских линиях, и когда требования рациональной эксплуатации поставили вопрос о создании постоянных транспортных аэропортов и их соответствующего оборудования, повысились внимание и требовательность в отношении ангаров.

У нас в СССР строительство ангаров стало сильно развиваться с началом восстановительного периода народного хозяйства.

В текущем десятилетии мы наблюдаем значительный рост габаритов самолетов и гидросамолетов; уже не редкость самолеты с размахом крыльев более 30 м и длиной более 20 м, при этом увеличение размаха происходит непропорционально увеличению длины, которая растет медленнее. Конструкция и вес современных самолетов и требования, к ним предъявляемые, усложняются и повышаются. Если перед войной и даже во время войны на ангар смотрели только как на место хранения

самолетов, то теперь к ангару предъявляются также требования обслуживания и ремонта находящихся в нем самолетов. Увеличение габаритов самолетов поставило вопрос о постройке ангаров с перекрытием без промежуточных опор пролетом в 60—80 м и даже более, в связи с чем

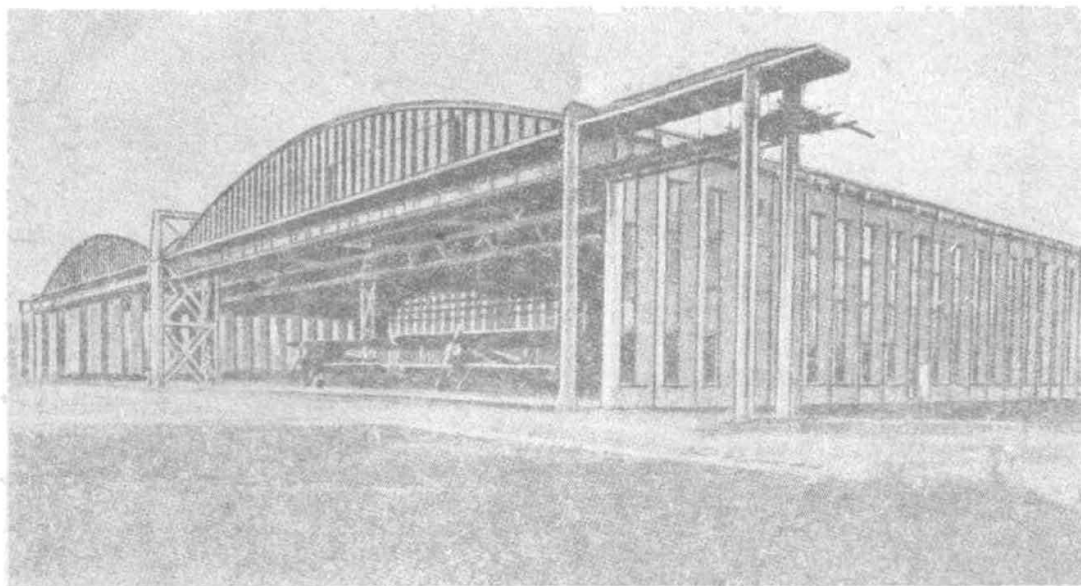


Рис. 3. Железобетонный ангар пролетом в 50 м.

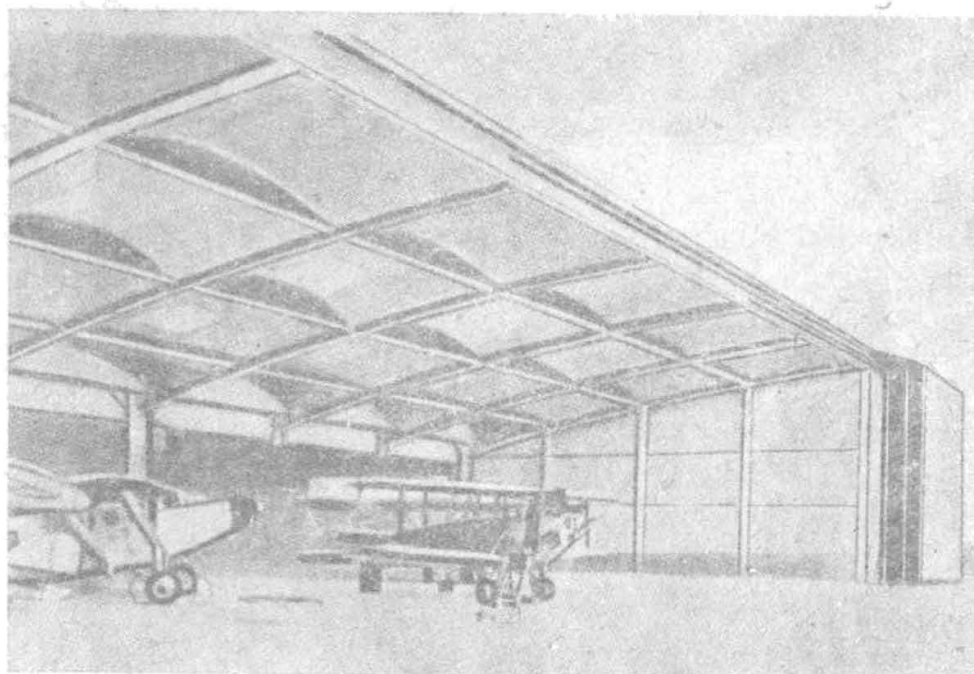


Рис. 4. Двухконсольный ангар типа „Како“.

усложнился вопрос конструкции ворот такого же пролета и их открывания и закрывания. Увеличение веса самолетов, их ввод и вывод поставили ряд вопросов, связанных с конструкцией пола, направляющих рельсов и тележек. Необходимость обслуживания и ремонта самолетов