

**НКАП СССР
ОРГАВИАПРОМ**

**КЛЕПКА
МЕТОДОМ ВЗРЫВА**

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

МОСКВА 1942

НКАП СССР
ОРГАВИАПРОМ

КЛЕПКА
МЕТОДОМ ВЗРЫВА

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ

МОСКВА 1942

~~ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ПУБЛИЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
И. К. П.~~

~~260/8
42~~

~~Б 29
К 485~~

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

9618 $\frac{24}{60}$

$\frac{Б}{1370}$

~~ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР~~

Отв. редактор Л. И. Рохлин

Л43234. Тираж 2000 экз. Подписано к печати 4/V 1942 г. Зак. 248

Картопечатная мастерская МИИГА и К. Гороховский, 4

УТВЕРЖДАЮ:

Нач. Оргавиапрома ЛИСИЦЫН

5 октября 1941 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. нач. Управления эксплуата-
ции и ремонта ГУВВСКА
бригаженер ВОЛКОВ

6 октября 1941 г.

I. НАЗНАЧЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ ЗАКЛЕПОК

1. Взрывные заклепки предназначаются для постановки в трудно доступных местах при ремонте самолетов, а также в тех случаях в серийном производстве, когда их применение дает большой выигрыш с конструктивной, эксплуатационной или производственной точек зрения.

II. НОМЕНКЛАТУРА ВЗРЫВНЫХ ЗАКЛЕПОК

1. Взрывные заклепки изготовляют из дуралюмина марки Д18, углеродистой стали марки 15А (селект) и хромомолибденовой стали 30ХМА.

2. Дуралюминовые заклепки изготовляют с полукруглой, плосковыпуклой и потайной (с углами конуса головки 90 и 120°) головками. Стальные заклепки изготовляют с полукруглой головкой. Размеры головки взрывной заклепки ничем не отличаются от размеров головки обычной сплошной заклепки.

3. Взрывные заклепки имеют диаметры и длину стержней, приведенные в табл. 1.

4. Заклепки поставляют в снаряженном и готовом для употребления виде в коробках по 1000 шт. одного типоразмера.

5. Прочность взрывных заклепок в шве несколько ниже прочности обычных сплошных заклепок. Это необходимо учитывать при их постановке. Прочность на срез взрывных заклепок диаметром 2,6; 3 и 3,5 мм ниже на 26,2% и диаметром 4; 5 и 6 мм—на 13,2%. Прочность на отрыв ниже на 36—58%. Более подробные данные о прочности взрывных заклепок изложены в книге „Клепка методом взрыва“, изд. Оргавиапрома, 1941.

Диаметр стержня заклепки d , мм		2,6 ^{-0,06}		3,0 ^{-0,06}		3,5 ^{-0,08}		4,0 ^{-0,08}		5,0 ^{-0,10}		6,0 ^{-0,10}	
Цвет заклепки	Длина стержня L , мм	Толщина склепываемого шва l , мм											
		l_{\min}	l_{\max}	l_{\min}	l_{\max}	l_{\min}	l_{\max}	l_{\min}	l_{\max}	l_{\min}	l_{\max}	l_{\min}	l_{\max}
Оранжевый.	3,5	0,9	1,7										
Красный . .	4,0	1,4	2,2	1,0	2,0								
Синий . . .	5,0	2,4	3,2	2,0	3,0	1,5	2,7						
Желтый. . .	6,0			3,0	4,0	2,5	3,7	2,0	3,4				
Бордо. . . .	7,0					3,5	4,7	3,0	4,4	2,0	3,6		
Коричневый	8,0							4,0	5,4	3,0	4,6	2,0	4,0
Оранжевый.	9,0									4,0	5,6	3,0	5,0
Красный. . .	10,0											4,0	6,0

III. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КЛЕПКИ МЕТОДОМ ВЗРЫВА

Ниже приводится последовательность операций при клепке методом взрыва.

Сборка деталей, подлежащих клепке

При выполнении этой операции необходимо следить, чтобы детали были плотно подогнаны одна к другой. Зазоры между элементами конструкции, образовавшиеся в результате плохой пригонки, в процессе клепки не уничтожаются и понижают прочность соединения.

Изготовление отверстий

С точки зрения прочности зазор между стержнем заклепки и стенками отверстия является недопустимым. Поэтому при клепке методом взрыва, где стержень в процессе клепки не расширяется, заклепки необходимо ставить в отверстия плотно, без зазоров. В силу этого изготовление отверстий осуществляется в две операции: а) сверление отверстия сверлом, диаметр которого меньше диаметра заклепки на 0,3—0,5 мм; б) окончательная обработка отверстия разверткой соответствующего диаметра.

Окончательный диаметр отверстия, обеспечивающий плотную посадку заклепки, должен быть на 0,01—0,02 мм меньше диаметра заклепки или быть равным ему.

Таблица 2

Диаметр заклепки, мм	Диаметр разверток, мм					
2,6 ^{-0,06}	2,54	2,56	2,58	2,60		
3,0 ^{-0,06}	2,94	2,96	2,98	3,00		
3,5 ^{-0,08}	3,42	3,44	3,46	3,48	3,50	
4,0 ^{-0,08}	3,92	3,94	3,96	3,98	4,00	
5,0 ^{-0,10}	4,90	4,92	4,94	4,96	4,98	5,00
6,0 ^{-0,10}	5,90	5,92	5,94	5,96	5,98	6,00

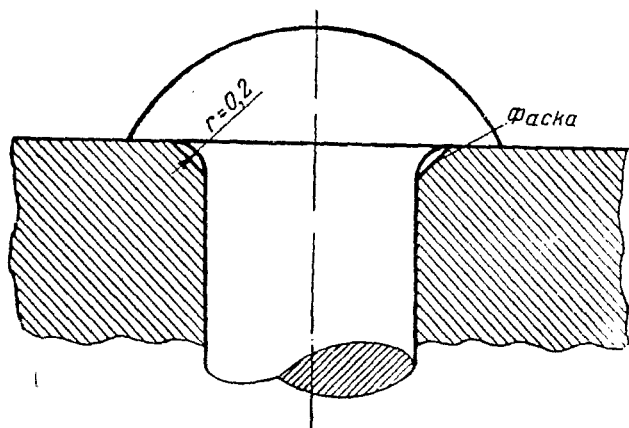
Примечание. Развертки, ручные, цилиндрические второго класса точности.

Так как величина диаметра заклепок колеблется в пределах определенного допуска, то для осуществления плотной посадки заклепок в отверстия необходимо иметь указанный в табл. 2 набор разверток.

Диаметр развертки подбирают следующим образом. Например, фактический диаметр заклепки данной партии оказался равным 2,97 мм. Для того чтобы заклепка плотно находилась в отверстии, его диаметр должен быть на 0,01—0,02 мм меньше диаметра заклепки. Поэтому для данного случая отверстие следует окончательно обработать разверткой диаметром 2,96 мм.

Сверление и развертывание отверстий производят обычным образом. Необходимо лишь тщательно следить за тем, чтобы ось отверстия была строго перпендикулярна к поверхности склеиваемых деталей.

После образования отверстия стружка и заусенцы должны быть удалены; в отверстия со стороны заклад-



Фиг. 1

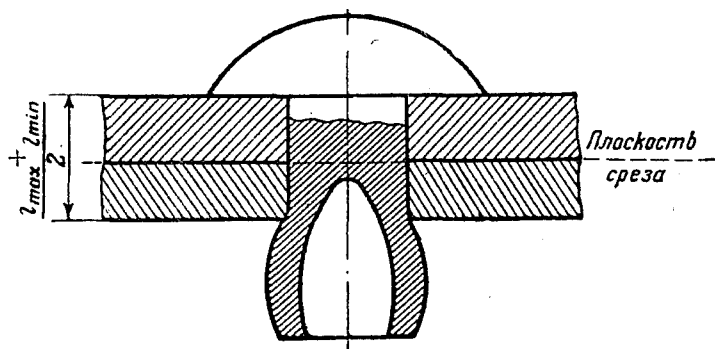
ной головки, для ее плотного прилегания к поверхности склеиваемых деталей, следует снимать фаску под радиус 0,2 мм, имеющийся на заклепке в месте перехода стержня в головку (фиг. 1).

Вставка заклепок в отверстия

После того как отверстие подготовлено, необходимо определить длину стержня заклепки, наиболее выгодную для данной суммарной толщины склепываемых деталей. Толщину соединения следует измерять непосредственно на деталях, а не брать по данным чертежа. Длину стержня для определения толщины выбирают по данным табл. 1. Например, фактическая толщина склепываемых деталей оказалась равной 2,4 мм. Диаметр заклепки равен 3 мм. По табл. 1 определяют необходимую длину стержня, которая для данного случая равна 5 мм. Наиболее выгодная толщина склепываемых деталей для данной длины

стержня лежит посредине между l_{\min} и l_{\max} $\left(\frac{l_{\max} + l_{\min}}{2}\right)$.

Кроме того, необходимо стремиться при подборе заклепок и комбинации толщин, чтобы плоскость среза не проходила через камеру, где находится взрывчатое вещество. Это показано на фиг. 2.

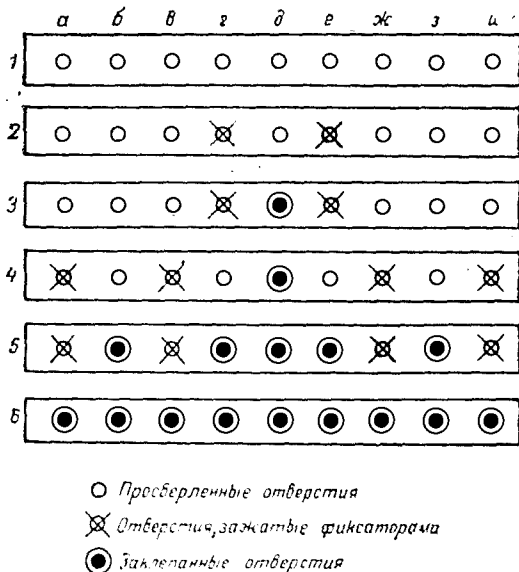


Фиг. 2

Заклепки в отверстия вставлять плавным нажимом. При ударах взрывчатое вещество может выпасть из камеры заклепки.

Клепка

Перед клепкой листы должны быть плотно сжаты. Это необходимо осуществлять при помощи фиксаторов, производя клепку по схеме, приведенной на фиг. 3.



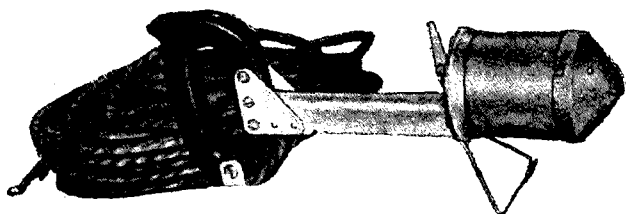
Фиг. 3. 1—просверлить отверстия и развернуть; 2—стянуть листы фиксаторами в отверстиях г и е; 3—заклепать отверстие д; 4—стянуть листы фиксаторами в отверстиях а, в, ж, и; 5—заклепать отверстия б, з, е, г; 6—снять фиксаторы и заклепать остальные отверстия

После вставки заклепки к ее головке подводят электронагревательный прибор. Тепло от электронагревательного прибора через головку заклепки и стержень проходит до заряда взрывчатого вещества, которое под действием тепла взрывается и образует замыкающую головку.

С момента соприкосновения электронагревательного прибора с головкой заклепки до момента взрыва проходит около 2 сек. при условии плотного прилегания рабо-

чей части наконечника к головке заклепки и отсутствия окисления лунки наконечника. Это относится к небольшим, наиболее ходовым толщинам склепываемых деталей.

Электронагревательный прибор Н-1 (фиг. 4) мощностью 300 *вт* рассчитан на напряжение 24 *в*. На нагрев прибора до рабочей температуры требуется примерно 30 мин. Длина токоподводящего шнура 8 м. Конструкция прибора и основные правила по его эксплуатации приведены в описании, прилагаемом к каждому прибору.



Фиг. 4

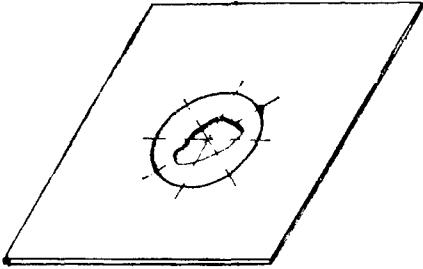
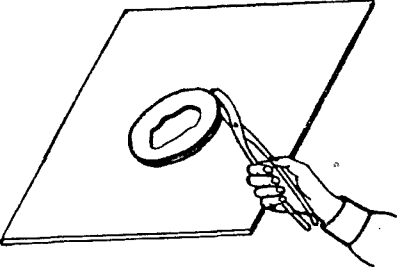
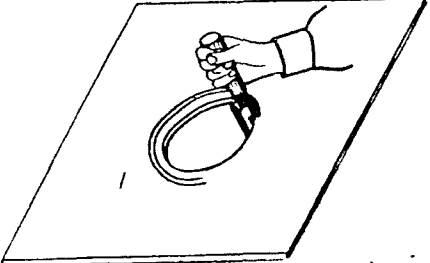
Для осуществления клепки методом взрыва, кроме нормального инструмента (дрель, сверла, фиксаторы и т. п.), необходимо иметь еще следующий инструмент, специфический для этого метода:

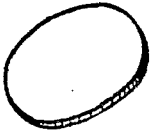
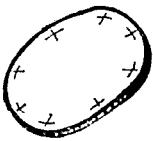
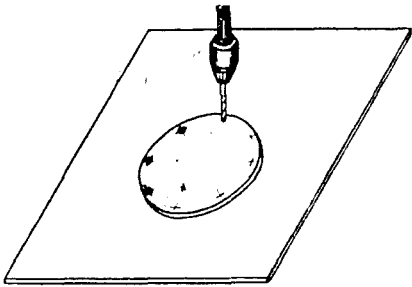
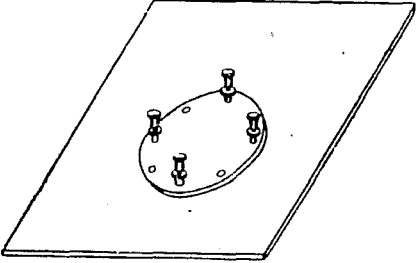
- а) электронагревательный прибор (фиг. 4);
- б) набор разверток (см. табл. 2).

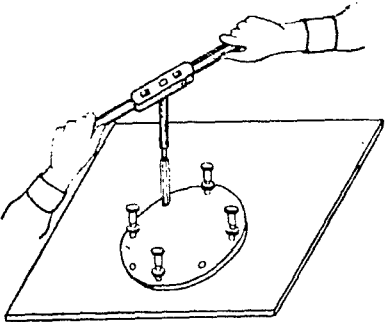
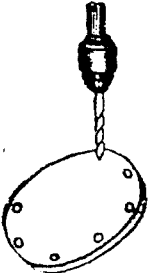
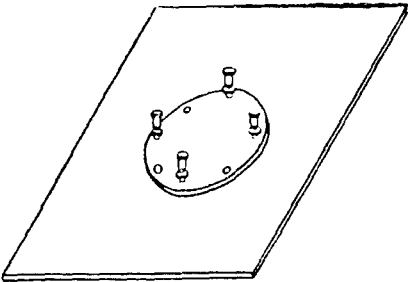
Ниже, на примере постановки заплат на обшивке самолета при различных пробоях, иллюстрируется технологический процесс клепки методом взрыва.

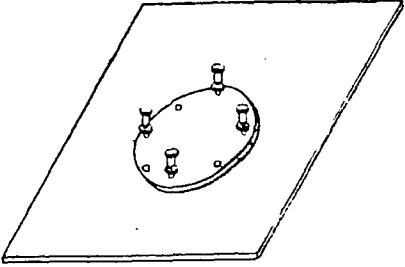
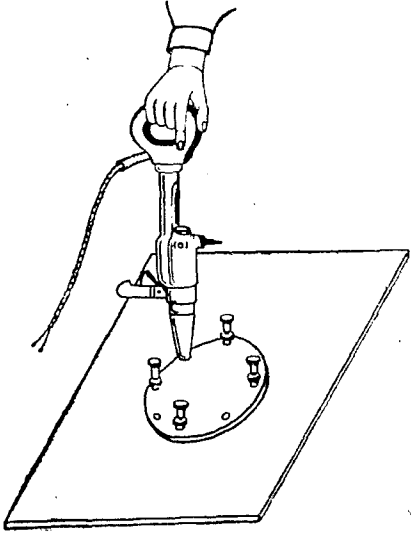
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

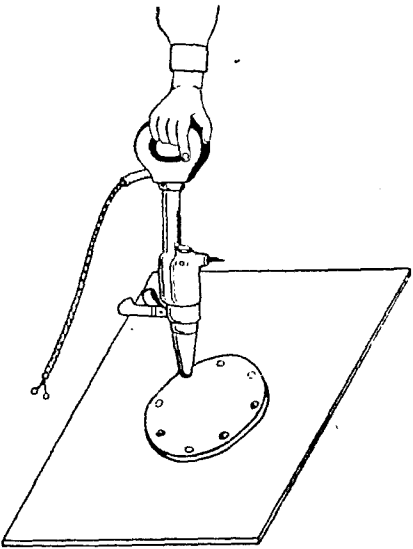
постановки заплат на обшивке самолета при помощи клепки методом взрыва

№ операции	Наименование операции	Эскиз операции	Инструмент
1	Разметить место выреза под заплату		Карандаш, линейка, циркуль
2	Обрезать по контуру место повреждения		Ножницы кривые, пила личная
3	Сделать подсечку под заплату		Подсечка

№ операции	Наименование операции	Эскиз операции	Инструмент
4	Вырезать заплату и подогнать по месту		Ножницы кривые, пила личная
5	Разметить места сверления отверстий		Карандаш, линейка, циркуль
6	Просверлить отверстия		Дрель ручная, сверло
7	Поставить фиксаторы		Фиксаторы, ключ для фиксаторов

№ операции	Наименование операции	Эскиз операции	Инструмент
8	Развернуть отверстия под заклепку		Развертка, вороток
9	Снять заплату, удалить стружку, заусенцы и снять фаски в отверстиях со стороны закладной головки		Сверло
10	Установить заплату на место и скрепить фиксаторами		Фиксаторы, ключ для фиксаторов

№ операции	Наименование операции	Эскиз операции	Инструмент
11	Вставить заклепки в отверстия, свободные от фиксаторов		
12	Проклепать		Электронагревательный прибор

№ операции	Наименование операции	Эскиз операции	Инструмент
13	<p>Снять фиксаторы, вставить заклепки и проклепать остальные заклепки</p>		<p>Ключ для фиксаторов, электронагревательный прибор</p>

IV. ОСНОВНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ СО ВЗРЫВНЫМИ ЗАКЛЕПКАМИ

1. При правильном обращении взрывные заклепки безопасны. Категорически воспрещается:

- а) хранить на рабочем месте более 5000 заклепок;
- б) подвергать заклепки сильным ударам молотка или других инструментов;
- в) производить снятие лака и разрядку;
- г) подносить заклепки к огню или к горячо нагретым предметам.

2. Подносить электронагревательный прибор к головке заклепки разрешается только после посадки заклепки в отверстие склепываемых деталей.

3. Взрывные заклепки следует хранить в сухом и прохладном месте, предохраняя их от сырости, дождя, прямых солнечных лучей, сильных толчков, ударов и падения ящиков.

4. Перед началом клепки необходимо убедиться, что электронагревательный прибор нагрелся до требуемой температуры (наконечник прибора принимает темновинный цвет). При недостаточной температуре электронагревательного прибора время процесса клепки резко возрастает и могут быть отказы в действии взрывчатого вещества.

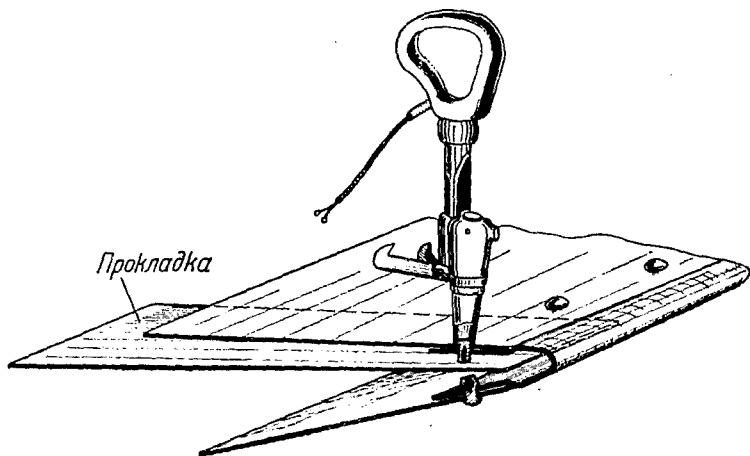
5. В исключительных случаях (при отсутствии электронагревательного прибора) можно воспользоваться куском раскаленного железа.

6. Процесс взрыва сопровождается выбросом из камеры продуктов распада взрывчатого вещества, имеющих высокую температуру. **Поэтому перед клепкой нужно принять меры к тому, чтобы в склепываемой конструкции отсутствовали легко воспламеняющиеся вещества, главным образом пары бензина.**

7. Поверхность наконечника электронагревательного прибора, соприкасающаяся с заклепкой, должна быть чистой; в противном случае время клепки резко возрастает и могут быть отказы в действии взрывчатого вещества.

8. Во время процесса нагревания заклепки электронагревательный прибор следует слегка вращать вокруг продольной оси; благодаря этому пленка окиси, образующаяся в месте касания наконечника с головкой заклепки, разрушается, и тепло быстрее переходит от прибора к заклепке.

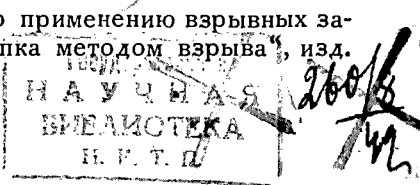
9. При клепке необходимо держать электронагревательный прибор под прямым углом к склепываемым деталям и следить за тем, чтобы наконечник прибора не соприкасался с поверхностью склепываемых деталей.



Фиг. 5

10. Если в склепываемом изделии против места клепки со стороны замыкающей головки имеются детали, расположенные на близком расстоянии (10—15 мм), то их поверхности, могущие быть поврежденными взрывом, необходимо защищать какой-либо, временно вводимой прокладкой (фиг. 5).

Более подробные данные по применению взрывных заклепок изложены в книге «Клепка методом взрыва», изд. Оргавиапрома, 1941.



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<i>Стр.</i>
I. Назначение взрывных заклепок.	3
II. Номенклатура взрывных заклепок.	3
III. Технологический процесс клепки методом взрыва.	5
IV. Основные практические указания и правила обращения со взрывными заклепками.	15
