

64

**Н К П С**  
**ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНО-**  
**ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

**ОРГВОССТРОЙ**

38

РУ-1-45

**ВОЗВЕДЕНИЕ**  
**ТОНКОСТЕННЫХ КИРПИЧНЫХ**  
**СВОДОВ МАЛЫХ ПРОЛЁТОВ**  
*системы арх. М. С. ТУПОЛЕВА*

68-119

**ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ**  
1945



Н К П С  
ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНО-  
ВОССТАВОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ОРГВОССТРОЙ

РУ-1-45

ВОЗВЕДЕНИЕ  
ТОНКОСТЕННЫХ КИРПИЧНЫХ  
СВОДОВ МАЛЫХ ПРОЛЁТОВ

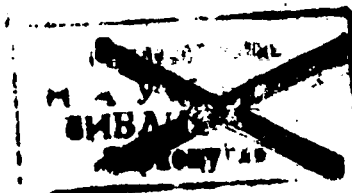
*системы арх. М. С. ТУПОЛЕВА*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва

1945



62  
B.6

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	.....	10
1. Конструкции сводов	.....	10
а) сомкнуто-вспарушенные своды	.....	10
б) цилиндрические своды	.....	12
2. Производство работ	.....	12
3. Из практики применения	.....	28

ЖДИЗ 1949

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ  
НАУЧН.-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА СССР

7063  $\frac{1}{60}$   
Б  
827

Ответственный за выпуск А. Г. Мурзавецки

А 15781	Подписано к печати 13/III 1948 г.	Зак. 2800
Сдано в набор 8/XII 1944 г.	Бумага 60x92 $\frac{1}{32}$ д. л.	Объем 1 п. л.
Уч.-изд. 1 л.	ЖДИЗ 84413	Тираж 1200 экз.

6-я тип. Трансжелдориздата НКПС

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая брошюра разработана во исполнение приказа Народного комиссариата путей сообщения от 30 августа 1944 г. за № 570/ЦЗ «О применении на строительско-восстановительных работах НКПС тонкостенных кирпичных сводчатых перекрытий».

При восстановлении на железнодорожном транспорте повреждённых и возведении новых зданий у строительско-восстановительных организаций НКПС возникает необходимость изыскания конструкций перекрытий и кровель с заменой дефицитных материалов местными.

В настоящее время в целях экономии дефицитных материалов для устройства междуэтажных и чердачных перекрытий и покрытий в восстановительном и новом строительстве жилых и культурно-бытовых зданий, а также для покрытий складов, хранилищ и т. п. применяются тонкостенные кирпичные сомкнуто-вспарушенные, цилиндрические и усиленные рёбрами своды. Кладка этих сводов производится на гипсовом и сложном растворе, с

применением инвентарного передвижного оборудования.

Брошюра составлена Оргвосстроем Цувостроя НКПС при участии автора данной системы тонкостенных сводов старшего научного сотрудника Института строительной техники Академии архитектуры СССР канд. арх. наук М. С. Туполева.

Брошюра учитывает опыт возведения сводов в системе Цувостроя НКПС и Наркомстроя.



## 1. КОНСТРУКЦИИ СВОДОВ

### а) Сомкнуто-вспарушенные своды

Сомкнуто-вспарушенные своды толщиной в  $\frac{1}{4}$  кирпича применяются для устройства перекрытий и покрытий помещений площадью до  $25 \text{ м}^2$  с соотношением сторон от 1 : 1 до 1 : 1,5.

Сомкнуто-вспарушенный свод состоит из четырёх лотков, опирающихся по периметру на горизонтальные четверти в несущих стенах или в специальных поясах.

Профилям поперечного и продольного сечений свода придают очертание по параболе. Стрела подъёма свода принимается равной  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  диагонали помещения.

С целью дополнительного увеличения несущей способности свода лоткам также придаётся параболическое очертание со строительным подъёмом (вспарушенностью) в  $12 \text{ см}$  (рис. 1). Стрела подъёма поперечного и продольного осевых сечений свода определяется разностью стрелы подъёма (полной)

свода и стрелы подъёма испарушенности лотков, т. е.  $h=H-12$  см.

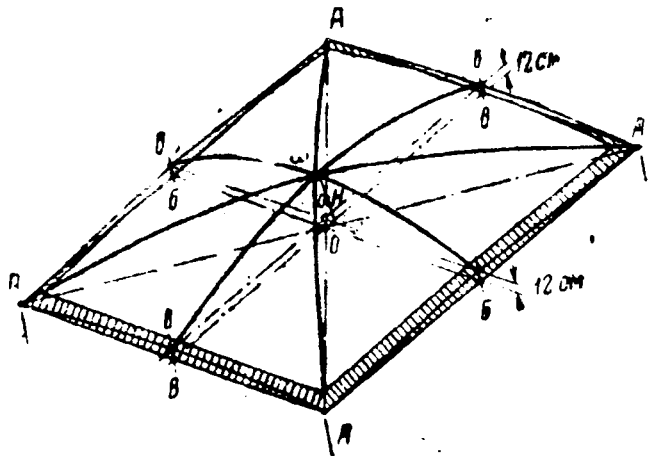


Рис. 1. Схема сомкнуто испарушенного свода

Для построения кривой пролёт свода делится на 10 равных частей и на вертикалях

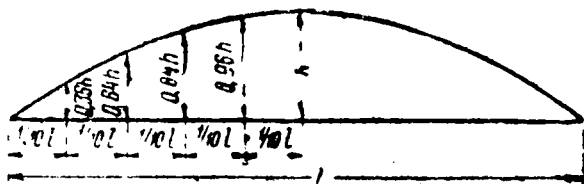
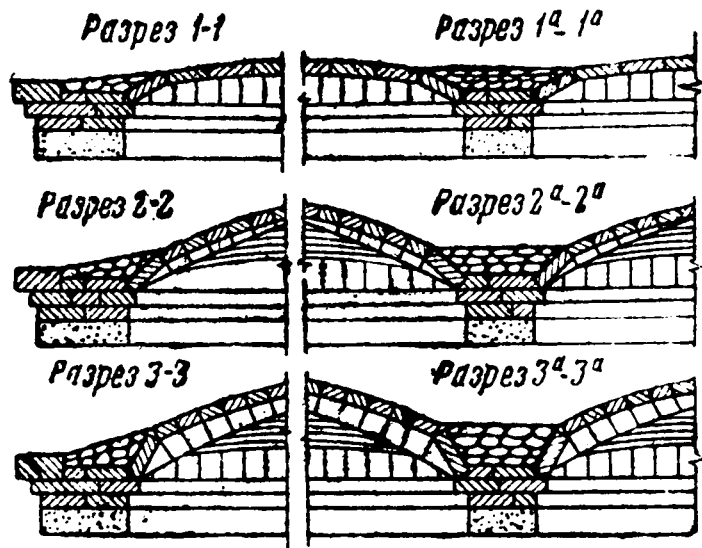


Рис. 2. Построение параболы и определение профиля кружал

против каждого полученного деления откладываются ординаты, равные  $K$ . Величины  $K$  приведены в табл. 1 (см. также рис. 2).



План

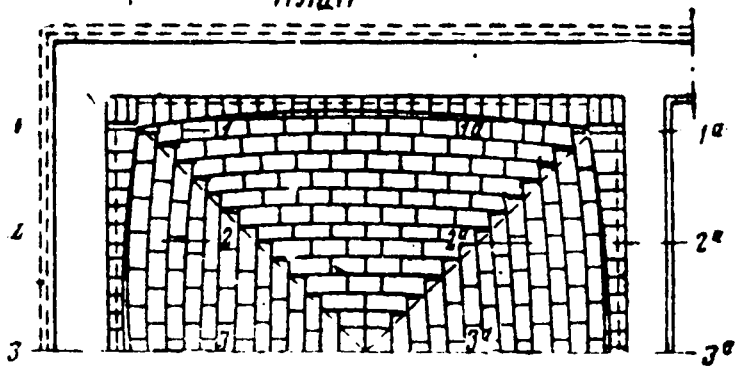


Рис. 3. Конструкция опорного пояса и карниза при устройстве бесчердачного покрытия из тонкостенных сомкнуто-вспарушенных сводов

Величины  $K$  для определения ординат параболы

№ вертикальных сечений	0	1	2	3	4	5
Величины $K$	0,0	0,36	0,64	0,84	0,96	1,0

Продолжение

№ вертикальных сечений	6	7	8	9	10
Величины $K$	0,96	0,84	0,64	0,36	0,0

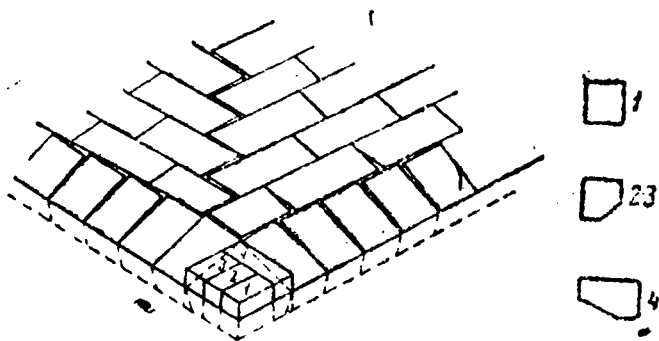


Рис. 4. Конструкция угла сомкнуто-вспарушенного свода

Тонкостенные сомкнуто-вспарушенные кирпичные своды применяются как заменяющие

обычные чердачные и междуэтажные перекрытия, а также в качестве бесчердачных

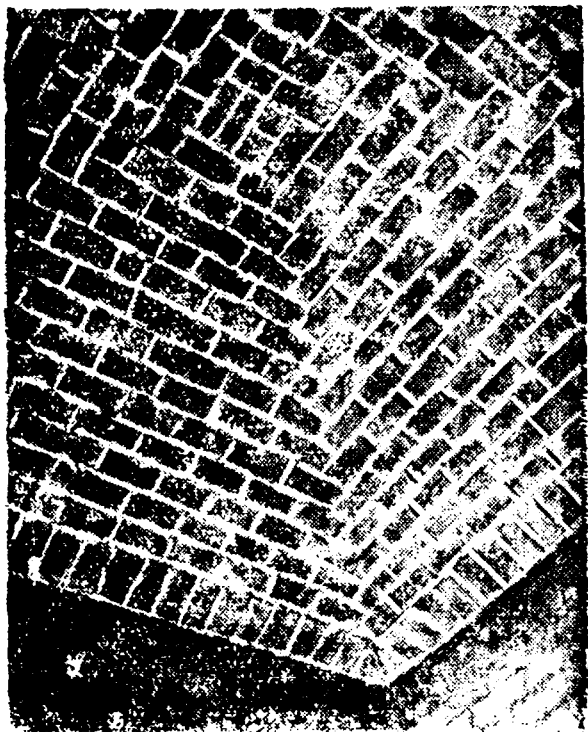


Рис. 5. Донбасс, Пантелеймоновка. Внутренний вид кладки тонкостенного сомкнуто-вспарушенного кирпичного свода

крыш, под обычную полезную нагрузку гражданских зданий в жилищном и культурно-бытовом строительстве (рис. 3, 4 и 5).

Эти своды утепляются в случае необходимости шлаковой засыпкой, укладываемой по поверхности свода, промазанной горячим битумом.

Бесчердачные крыши (после заботки па-зух) могут быть покрыты рулонной или иной кровлей.

В случае применения сомкнуто-вспарушен-ных сводов в качестве междуэтажных пере-крытий пазухи свода заполняются лёгким бе-тоном до половины стрелы подъёма свода, а сверху насыпается слой песка толщиной (в шельге свода) в 6 см или шлака в 8 см. Пол может быть любой конструкции—по сплош-ной заботке или засыпке, или же лагам, уло-женным на стенки толщиной  $1\frac{1}{2}$  кирпича, устра-иваемые через 0,6—0,8 м, параллельно одно-му из рёбер свода (диагонали).

Сомкнуто-вспарушенные своды, применя-емые для перекрывания площадей 25—30 м<sup>2</sup>, по линиям пересечения лотков усиливаются арочными рёбрами (нервюрами).

## б) Цилиндрические своды

Цилиндрические своды толщиной в  $\frac{1}{4}$  кир-пича применяются для перекрытий пролётом до 2,5 м и стрелой подъёма в  $\frac{1}{5}$  пролёта.

Кривые очертания цилиндрических сводов строятся тем же приёмом, что и для сомкнуто-вспарушенных сводов (см. табл. 1 и рис. 2).

Перекрытие помещений с пролётами свыше 2,5 м или увеличение несущей способности малопролётного цилиндрического свода достигаются введением арочных рёбер высотой в  $1\frac{1}{2}$  кирпича или в 1 кирпич. В случае необходимости толщина всего свода может

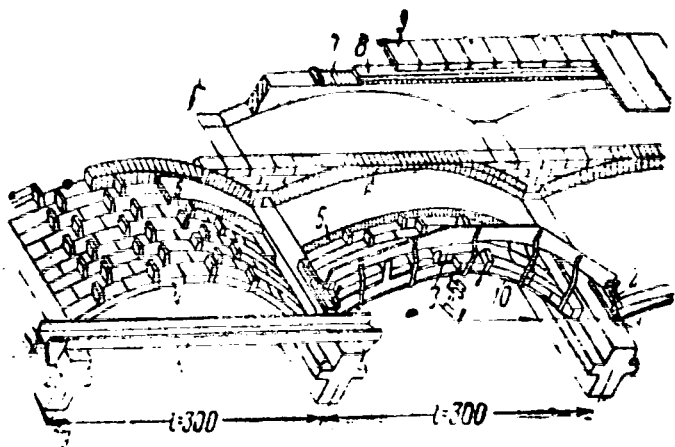


Рис. 6. Кирпично-бетонный шпоночный свод

1—опорная планка; 2—ползунок; 3—верховой шаблон для кладки свода; 4—кирпично-шпоночный свод; 5—шлакобетон; 6—рёбра под лаги из кирпича; 7—толь; 8—лаги из отходов досок толщиной 40 мм; 9—дощатый половой настил; 10—железная полоса; 11—съёмная противораспорная затяжка

быть увеличена до 12 см ( $1\frac{1}{2}$  кирпича) при применении того же метода производства работ.

При отсутствии достаточного количества целого кирпича (или с целью его экономии)

вместо утолщённого до 12 см сплошного кирпичного свода можно применять кирпично-бетонные шпоночные своды (рис. 6). В каждом арочном ряде шпоночного свода через 2 ложковых кирпича помещается половинка кирпича, поставленная на ребро. Эти тычки (шпонки) располагаются вразбежку. Поверх кирпичного свода укладывается (толщиной 6—7 см) слой лёгкого бетона, например шлакобетона марки не ниже 20. Шлако-бетон, связанный с кирпичным сводом шпонками, работает совместно с ним.

## 2. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

Возведение сомкнуто-вспарушенного свода производится с применением инвентарного оборудования и приспособлений, поддерживающих кирпичи при кладке свода.

На стенах перекрываемого помещения устанавливаются две пары лёгких переносных кружал (рис. 7). Профиль каждой пары кружал должен соответствовать осевому поперечному сечению свода. Одна пара кружал устанавливается на 20 см выше другой.

При использовании обрезков досок для изготовления кружал их необходимо сплачивать вполдерева с расчётом, чтобы кружала имели по верху на всём протяжении одинаковую ширину.

По периметру перекрываемого помещения устанавливаются поверх кружал две пары на-



правляющих реек (рис. 8) из досок толщиной 4 см.

Длина каждой пары направляющих реек должна быть на 50—60 см больше ширины

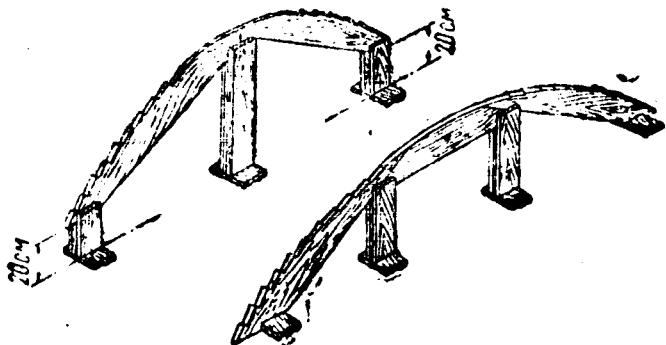


Рис. 7. Крузала

(или длины) перекрываемого помещения в свете.

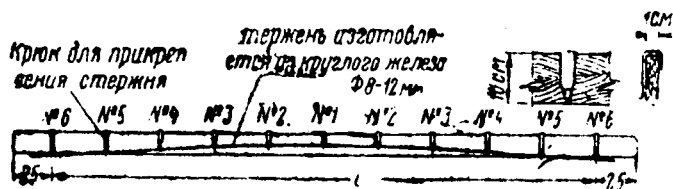


Рис. 8. Направляющая рейка со стержнем и крюками для крепления

Концы направляющих реек опираются на ползунки (рис. 9), передвигаемые по крузалам. Ползунков—несложное инвентарное при-

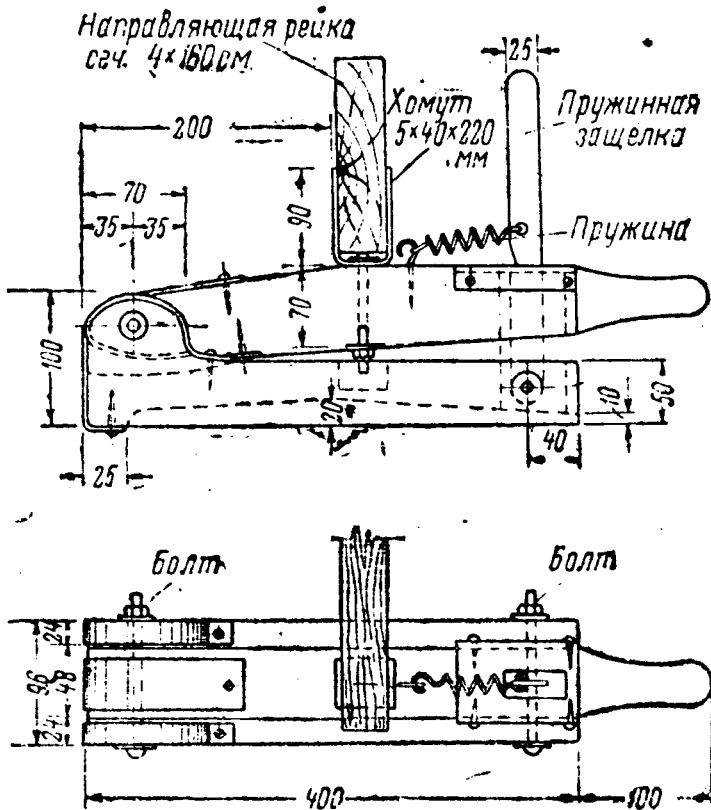


Рис. 9. Ползунок

способление рычажного типа с пружинной защёлкой, дающее возможность опускать шаблон и вновь поднимать его. Шаг передвижки ползунков определяется зарубками на кружалах, сделанными на расстоянии 13 см одна от другой (12-см кирпич + 1-см шов).

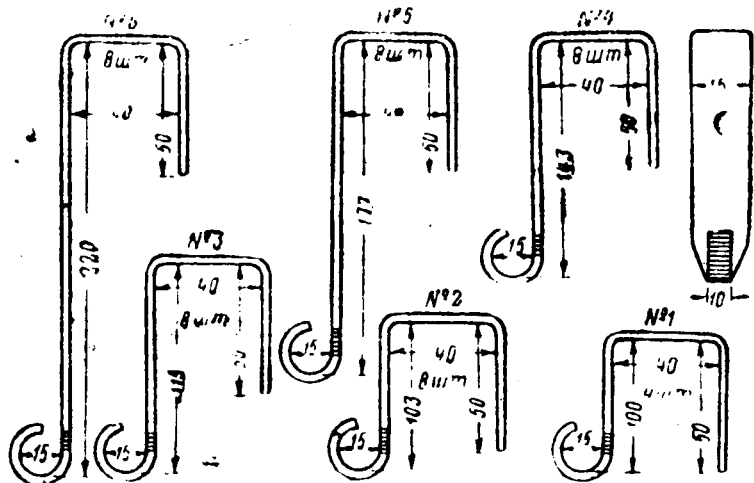


Рис. 10. Прижимные крюки для крепления стержней направляющих реек

Для упора ползунка в зарубку паз на сорной планке ползунка снизу не доводится до заднего конца. На направляющие рейки надевается сверху комплект прижимных крюков (рис. 10), поддерживающих стальные стержни диаметром в 8—10 мм. Стержни выгнуты точно по профилю выпарушенности лотков свода (рис. 8).

Прижимные крюки изготавливаются разной длины, что обеспечивает правильный изгиб направляющего стержня. На направляющие стержни навешены поддержки (рис. 11) из

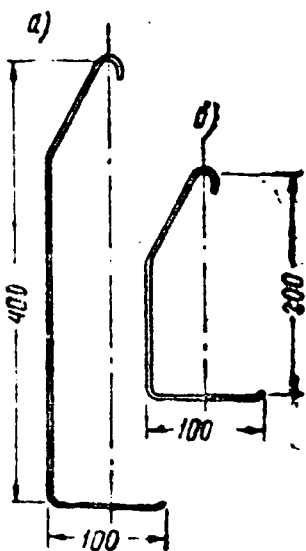


Рис. 11. Поддержки:

а — длинные  
б — короткие

стальных полос сечением  $3 \times 25$  мм. На нижние отгибы полос в свою очередь кладутся фанерные линейки (сечением  $5 \times 80$  мм), поддерживающие кирпич при выкладывании свода. Чтобы линейки не сползли с поддержек, концы поддержек должны быть подогнуты вверх в виде упора высотой в 5 мм.

Линейки, устанавливаемые для выкладывания одного венца свода, должны быть расположены в одном уровне. Вследствие того, что кружала попарно устанавливаются на разных высотах, поддержки изготавливаются

двух размеров (по высоте) в 20 и 40 см (рис. 11—12).

При производстве работ надлежит обращать особое внимание на инвентарное оборудование, так как в случае его неустойчивости и от-

сутствия ~~не~~ ~~переходной~~ ~~жесткости~~ подвесной системы (прижимных ~~крюков~~ для крепления стержней направляющих реек и поддержек) качество кладки сводов значительно снижается—образуется извилистая поверхность свода и трещины в швах кладки.

В состав комплекта оборудования для кладки сомкнуто-вспарушенных сводов входят:

Ползунков . . . . .	8
Стальных крюков-поддержек длиной 20 см . . . . .	30
То же 40 см . . . . .	30

Стальных прижимных крюков с кольцами для пропускания стержня:

5 типов разной длины по 8 шт. . . . .	40
1 тип . . . . .	4

Фанерных линеек сечением 5×80 мм, длиной:

1,5 м . . . . .	15
0,75 м . . . . .	5

Направляющих реек по размерам перекрываемых помещений (или большего из них):

поперечных . . . . .	2
продольных . . . . .	2

Кружал по размерам перекрываемых помещений:

поперечных . . . . .	2
продольных . . . . .	2

Расположение оборудования при возведении свода показано на рис. 12.

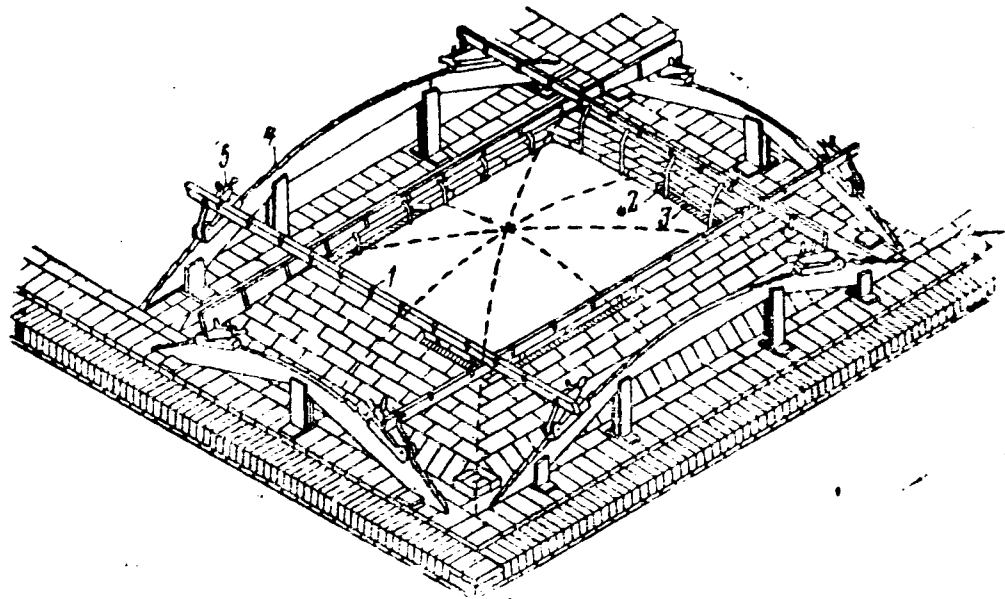


Рис. 12. Общий вид тонкостенного кирпичного сомкнуто-вспарушенного свода в процессе кладки:

1—направляющая рейка; 2—поддержка; 3—линейка; 4—кружало; 5—ползунки

На 1 м<sup>2</sup> поверхности свода расходуется:

Кирпича . . . . .	32—35 шт.
Гипса . . . . .	6—8 кг
Песка или молотого кирпича . . . . .	6—8 кг
Средняя норма выработки бригады в составе 2 каменщиков и 2 подсобных рабочих в час . . . . .	2,5—3,0 м <sup>2</sup>
Вес кирпичной сводчатой оболочки . . . . .	95—110 кг/м <sup>2</sup>

Желательная квалификация рабочего—каменщики 5—6-го разряда.

Как показала практика, для обучения квалифицированного каменщика кладке сомкнуто-вспарушенных сводов требуется 1—2 дня.

Опорой для тонкостенных сводов могут быть несущие стены или балки (железо-кирпичные, железобетонные или стальные).

Выветрившиеся или разрушенные ряды кладки стен следует снять и выложить новый спорный пояс из кирпича на сложном растворе марки не ниже 30 высотой в 3 ряда кладки.

Для опирания сводов в опорном поясе должна быть устроена четверть за счёт обреза или напуска ряда кирпичей шириной в 6—7 см.

Кирпичные опорные пояса сомкнуто-вспарушенных сводов должны быть усилены арматурой, располагаемой в верхних горизонтальных швах кладки опорных поясов. Количество и диаметр арматуры для опорных поясов указаны в табл. 2.

### Количество и сечение арматуры опорных поясов сомкнуто-вспарушенных сводов

Типы перекрытий	Количество и диаметр-стержней в мм при площади перекрытий в м <sup>2</sup>	
	до 15	до 25
Междуэтажные перекрытия . . . . .	8 шт. по 6 мм	8 шт. по 8 мм
Чердачные перекрытия и покрытия .	8 шт. по 4 мм	8 шт. по 6 мм

При вполне исправных массивных стенах толщиной не менее 2 кирпичей, выложенных на растворе марки не ниже 30, армирование опорного пояса не обязательно.

Для возведения тонкостенных сводов применяется кирпич марки 75—для сводов и марки 100—для нервюр (рёбер) как новый, так и старый, но хорошо очищенный.

Для обеспечения надлежащего сцепления раствора с кирпичом следует особенно тщательно очищать поверхности кирпича, покрытые сажой. Применение половняка и кирпичного боя для кладки тонкостенных сводов не допускается.

При употреблении гипсового раствора необходимо учитывать быстроту его схватыва-



ния (твердения) — 3 — 5 минут. Поэтому гипсовый раствор готовится малыми дозами для расходования в течение указанного срока. Гипсовый раствор надёжно сцепляется с кирпичом при условии полного обволакивания шероховатой поверхности кирпича и неподвижности воды, входящей в состав раствора (кирпич необходимо смачивать).

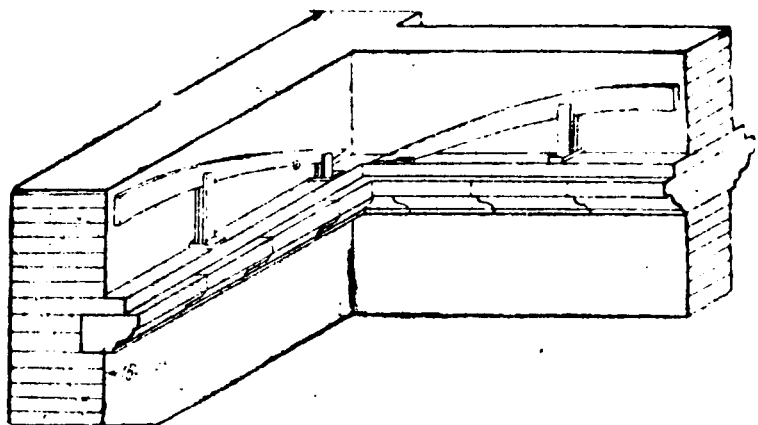


Рис. 13. Установка переносных кружал на обресе опорного пояса

Кладка тонкостенных кирпичных сводов ведётся с лёгких переносных подмостей, употребляемых при штукатурных работах.

Кружала устанавливаются на верхнюю грань стены. Если стены поднимаются выше пяты свода, кружала устанавливаются на вынесенный карниз (рис. 13) или крепятся к стенам.

Перед началом кладки сомкнуто-вспарушенного свода нужно проверить правильность установки приспособлений.

Проверка производится примеркой кладки первого тычкового ряда кирпичей, которые, будучи уложены нижним торцом в опорную четверть, а верхним на линейку, должны быть расположены в середине прслёта под углом  $45^\circ$  к горизонту. Концы линеек в углах помещения должны располагаться на одном уровне.

Возведение свода начинается с выкладывания на гипсовом растворе угловых массивов, состоящих из трёх половинок кирпичей и одной трёхчетвёрки, уложенных на ребро. Нижние свисающие углы двух половинок и трёхчетвёрки стёсываются, как показано на рис. 4.

К указанным угловым массивам прикладываются крайние кирпичи первого торцевого ряда кладки свода.

Во избежание перегрузки подмостей подсобные рабочие подают кирпич и раствор небольшими партиями.

Перед началом кладки на подмости подносится чистый кирпич, сухой гипсовый порошок и вода. Бригада кладчиков состоит из 2 каменщиков и 2 подсобных рабочих. Каменщики должны иметь кирки для подтёски кирпичей. Приступая к работе, подсобные рабочие смачивают водой все опорные поверхно-

сти. Каменщики в это время проверяют правильность установки оборудования и подгоняют (если нужно, подтёсывают) первые кирпичи. Подсобные рабочие быстро готовят порцию раствора, необходимую для выкладки 10—12 кирпичей (из расчёта 5—6 кирпичей на каждого каменщика), на что расходуется (при толщине свода в  $\frac{1}{4}$  кирпича) 4—6 кг сухого гипса и 2—3 л воды. Один рабочий размешивает раствор, другой осторожно, но быстро подсыпает гипс. Густота раствора при некотором навыке определяется наощупь. Затем рабочий, подсыпавший гипс, начинает подавать кладчику кирпичи, погружая их предварительно в ведро с водой, а рабочий, размешивавший раствор, подаёт каменщику раствор комками, достаточными для «примораживания» одного кирпича. Каменщик, взяв в одну руку кирпич, в другую комок раствора, обмазывает им две грани кирпича и быстро, но без удара укладывает его на место, плотно прижимая к выполненной ранее кладке. Излишек выдавленного из швов раствора снимается.

Кладка сомкнуто-вспарушенных сводов ведётся замкнутыми кольцевыми рядами. По окончании выкладки каждого венца обе пары направляющих реек должны быть передвинуты по кружалам на 13 см к центру свода.

Когда в центре свода остаётся отверстие шириной в 40—50 см, все поддержки и линейки снимаются. Один из каменщиков выходит наверх и, сидя на направляющих рейках, заделывает отверстие кирпичами.

По окончании кладки первого свода, оборудование переносится на соседний пролёт. Кружало, стоящее на стене между первым и вторым пролётами, остаётся на месте. По этому кружалу устанавливают остальные кружала. Перестановка оборудования занимает 40—45 минут.

При возведении целого ряда примыкающих друг к другу сводов работа на соседних пролётах может производиться одновременно, причём ползунки, обслуживающие эти пролёты, могут двигаться друг за другом по одному кружалу.

Для возможности ведения впоследствии электромонтажных работ в кладку свода закладываются деревянные пробки с забитыми в них гвоздями, наличие которых даёт возможность определить на оштукатуренной поверхности местоположение пробок.

Для пропуска дымовых труб, каналов и т. п. в процессе возведения свода можно устраивать в любом месте отверстия с жёстким обрамлением уголками или швеллерами.

Отверстия размером менее 0,5×0,5 м устраиваются без рамки.

В этом случае при кладке свода заклады-

ваются деревянный щит или рамка (по размеру отверстия), которые можно удалить, как только кладка будет выведена на 1—2 ряда за пределы отверстия. Отверстия в своде могут быть удобно использованы во время производства работ для выхода наверх и для подачи материалов.

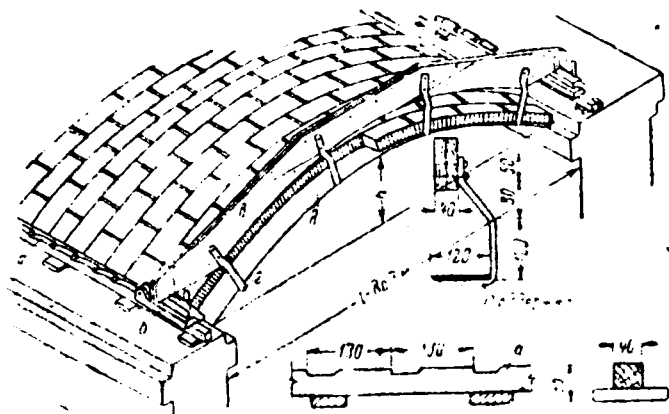


Рис. 14. Кладка тонкостенного цилиндрического свода: а—опорная планка; б—ползунок; в—кружало; г—железные подержки; д—железная полоса сечением 3×120 мм

Кладка цилиндрических сводов может производиться при помощи передвижного шаблона, состоящего из лёгкого деревянного кружала, к которому на стальных крюках-поддержках жёстко подвешена стальная полоса сечением 3×120 мм, выгнутая по профилю свода и заменяющая опалубку при его кладке (рис. 14).

Концы кружала установлены в хомуты ползунков. Ползунки передвигаются по опорным рейкам, уложенным на стены (или балки), на которые опирается свод.

Первый арочный ряд цилиндрического свода прикладывается (прижимается) к торцевой стене, следующие ряды прижимаются друг к другу.

Каждый ряд возводится в направлении от пят к замку. Нижний кирпич на растворе плотно упирается в четверть. Центральный замокый кирпич подтёсывается по месту и на растворе плотно лёгкими ударами молотка пригоняется на место.

После замыкания каждого арочного ряда шаблон при помощи ползунков немедленно осаживается и передвигается для кладки следующего ряда.

Для увеличения устойчивости каждого арочного ряда кладки шаблон может быть установлен на ползунки с небольшим наклоном назад, вследствие чего каждый ряд кирпича получает уклон (около  $5^\circ$ ), достаточный для его устойчивости при передвижке шаблона. Образующиеся при этом зубцы на поверхности свода выравниваются оштукатуркой кладки.

Кладку сводов пролётом до 1,5 м ведёт один каменщик. Кладку сводов пролётом более 1,5 м эффективнее вести двум каменщикам; при этом каменщики начинают возве-

дение каждого арочного ряда от пят и ведут кладку навстречу друг другу, затем одновременно осаживают и передвигают ползунки с обеих сторон свода.

Распор цилиндрических сводов должен по-  
гащаться стальными затяжками, устанавлива-  
емыми через 5—6 пог. м; концы затяжек за-  
анкериваются в кладку опорных поясов. За-  
тяжек можно не ставить в тех случаях, ког-  
да обеспечена устойчивость продольных стен,  
например, если к ним примыкают поперечные  
стены (примерно через каждые 5—6 м). На-  
ряду с указанным методом практика показа-  
ла целесообразность применения для кладки  
цилиндрических сводов и передвижной сбор-  
но-разборной опалубки—шаблона.

Сомкнуто-вспарушенные своды выклады-  
ваются на гипсовом растворе.

Сомкнуто-вспарушенные своды усиленные  
рёбрами; рёбра этих сводов выкладываются по  
кружалам на сложном растворе марки 50.

Лотки сводов, служащие заполнением меж-  
ду рёбрами, выкладываются на гипсовом ра-  
створе.

Цилиндрические своды выкладываются на  
сложном растворе марки 30-50. Применение  
гипсовых растворов для кладки сводов в по-  
мещениях с относительной влажностью более  
40—60% не допускается.

Законченные кладкой своды покрываются  
стяжкой из сложного раствора марки 30.

### 3. ИЗ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ

Первый тонкостенный сомкнуто-вспарушенный свод был построен в Средней Азии в 1943 г. В 1944 году тонкостенные кирпичные своды широко применялись на восстановительных работах в Донбассе. Первым объектом, покрытым сводами, было здание общежития площадью в  $700 \text{ м}^2$  в Пантелеймоновке, на котором было построено 84 пог. м цилиндрических сводов пролётом 2,2 м, 20 сомкнуто-вспарушенных сводов площадью до  $20 \text{ м}^2$  каждый, часть которых опирается на кирпичные ендовы—перемычки пролётом 5,2 м.

В мае 1944 г. в Пантелеймоновке было проведено испытание сомкнуто-вспарушенного свода над жилой комнатой площадью  $3,50 \times 3,87 \text{ м}$ . Свод выполнен из нового кирпича с частичным добавлением старого. Для кладки свода применён алебастровый раствор. По верху свода уложена цементная стяжка толщиной в 1 см. Пазухи свода между соседними сводами заложены бетоном толщиной 15 см.

Перед испытанием свода были выложены кирпичные стены для удержания шлака, который засыпан в уровень с вершиной свода на высоту 56 см.

Поверхность шлака перед испытанием тщательно выровнена. В качестве нагрузки был применён шамотный кирпич (брак).



В целях предупреждения несчастных случаев по верху свода устроены деревянные мостики, опёртые на кирпичные столбики, выложенные на капитальных стенах. Кирпич укладывался плашмя рядами; порция в 300 кг укладывалась на свод в направлении от опор к середине. Прогиб свода проверялся нивелиром, установленным вне свода.

Загрузка свода, произведённая кирпичом общим весом 2,1 т, что соответствует  $155 \text{ кг/м}^2$  не повлияла на прочность конструкции и каких-либо трещин в своде обнаружено не было. Прогиба также не было. Дальнейшее нагружение было доведено до 4,2 т, или  $310 \text{ кг/м}^2$ , а затем до 8,1 т, т. е. до  $600 \text{ кг/м}^2$ . При этой нагрузке свод в середине дал прогиб 0,7 мм, каких-либо трещин как в своде, так и в стенах обнаружено не было. Загрузка свода была приостановлена. В течение ночи прошёл сильный дождь. На следующий день нагружение было доведено до 12,0 т, что соответствует  $890 \text{ кг/м}^2$ . На этом нагрузка прекращена, прогиб по середине свода был определён в 1 мм. Свод остался неразрушенным.

В системе НКПС впервые тонкостенные кирпичные своды были применены в 1944 г. при восстановлении Киевского паровозного депо им. Андреева, где в качестве перекрытий подсобных цехов были применены сомкнуто-вспарушенные своды системы арх. Тупо-

лева и цилиндрические своды с применением передвижной опалубки.

• Кроме паровозного депо им. Андреева тонкостенные цилиндрические своды были применены на Одесской железной дороге при устройстве перекрытия здания общежития рабочих на станции Одесса.

На строительно-восстановительных работах в системе НКПС в сентябре 1944 г. в Киеве было произведено испытание цилиндрического свода пролётом в 3,5 м и со, стрелой подъёма в 0,5 м. Свод был выложен из нового кирпича толщиной 6,5 мм (кирпич плашмя) на растворе состава 1:3 с перевязкой поперечных швов. Поверх свода была устроена цементная стяжка толщиной 1,5—2,0 мм. Пазухи свода забетонированы на высоту до 10 см. Свод поливался водой в течение 7-дней. Для проведения испытания в своде был выложен опытный участок шириной 1,05 м, отделённый с двух сторон от остального свода досками, поставленными на ребро. Площадь опытного участка свода составляет  $3,50 \times 1,05 = 3,675 \text{ м}^2$ . Фиксация прогиба производилась нивелиром, установленным вне свода. Отметка горизонта визирования была вынесена на капитальную стену.

Нагрузка производилась шлаком и кирпичом в направлении от опор к замку. Первая нагрузка весом 1,0 т составила  $275 \text{ кг/м}^2$ . Под нагрузкой свод был оставлен на 1 час. Де-

-формации обнаружено не было. Вторая нагрузка весом 2,2 т составила 600 кг/м<sup>2</sup>.

Под второй нагрузкой свод был оставлен на 1 час. Деформаций обнаружено не было.

Третья нагрузка весом 2,5 т составила около 700 кг/м<sup>2</sup>. После нагрузки отмечена осадка замка свода в 2 мм.

Четвёртая нагрузка весом 2,9 т составила около 800 кг/м<sup>2</sup>. Осадка замка свода—3 мм.

Пятая нагрузка весом 3,2 т составила около 900 кг/м<sup>2</sup>. Осадка свода—6 мм.

На этом нагрузка свода была прекращена, через два часа была отмечена дополнительная осадка замка свода в 9 мм, причём общая осадка достигла 15 мм.

Испытываемый свод за сутки подвергался действию не только статической нагрузки, но и динамической от проходящих в 45 м от здания паровозов и поездов. Для определения остаточных деформаций свод был разгружен, после чего остаточная деформация составила 6 мм.

Осмотры свода после разгрузки и промывки водой установили появление лишь нескольких волосяных трещин длиной 15—20 см.

Приведённые выше данные испытаний сомкнуто-вспарушенного и цилиндрического сводов свидетельствуют о том, что они обладают вполне достаточной несущей способностью.

При выборе и назначении конструкции сводов следует подходить к вопросу с особенной

тщательностью и ответственностью, полностью увязывать выбор конструкции с наличием и использованием местных материалов, используя в каждом отдельном случае все конструктивные возможности восстанавливаемого здания, объекта. Особое внимание должно быть обращено на качество работ.

При возведении сомкнуто-вспарушенных сводов системы арх. Туполева необходимо опалубку и приспособления изготовлять особенно тщательно и прочно, так как практика показала, что рекомендуемые автором инвентарные приспособления не обладают достаточной жёсткостью и устойчивостью и при принятии необходимых мер не дают правильного очертания лотков свода, что очень важно для их работы.

При устройстве цилиндрических сводов рекомендуется применять передвижную опалубку—шаблон.

#### Техническая литература и материалы, использованные при составлении брошюры

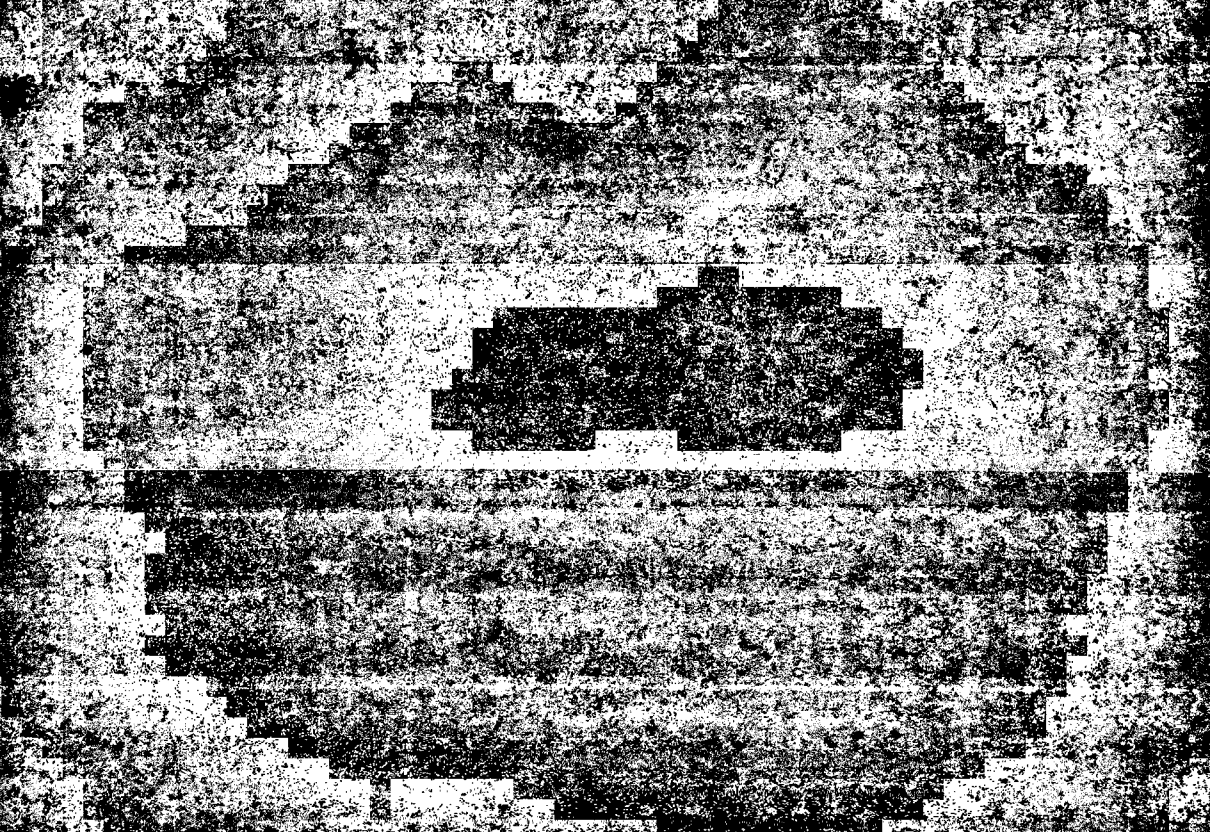
1. Арх. М. С. Туполев. Тонкостенные кирпичные своды, статья в № 5—6 журнала «Строительная промышленность» за 1944 г.
2. Временная инструкция по проектированию и возведению тонкостенных кирпичных сводов для жилищного и культурно-бытового строительства. И-92-33. Наркомстроя.
3. Отчёт Киевской нормативной станции Оргвосстроя Цувосстроя НКПС о применении тонкостенных сводов системы М. С. Туполева на восстановительных работах железных дорог (июль—сентябрь 1944 г.).



1 р. 50 к.



8



$\frac{5}{827}$