ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

(СН 11-57)

Отменен с 1/VII-1972г
- БСТ №12, 1971г. с. 30

МОСКВА—1958

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

(СН 11-57)

Утверждена
Государственным комитетом
Совета Министров СССР
по делам строительства
14 октября 1957 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ
Москва—1958

Редактор — инж. *М. Ф. КОВАЛЬЧУК*

Инструкция по проектированию и изготовлению клееных деревянных конструкций и строительных деталей выпускается в развитие «Норм и технических условий проектирования деревянных конструкций» (НиТУ 122-55).

Текст НиТУ 122-55 отмечен на полях чертой, номера пунктов и таблиц НиТУ указаны в скобках.

Настоящая инструкция разработана Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций (ЦНИИСК) АСиА СССР на основе экспериментальных работ, проведенных ЦНИИСКом и Научно-исследовательским институтом организации, механизации и технической помощи строительству (НИИОМТП) АСиА СССР, а также Научно-исследовательским институтом по строительству Минстроя РСФСР (НИИ-200), Центральным научно-исследовательским институтом механической обработки древесины (ЦНИИМОД), Центральным научно-исследовательским институтом строительства (ЦНИИС) Минтрансстроя и Всесоюзным научно-исследовательским институтом авиационных материалов (ВИАМ), при этом учтен опыт применения клееных деревянных конструкций в строительстве.

При составлении инструкции использована «Инструкция по проектированию, изготовлению и применению клееных деревянных свай и шпунта в гидротехническом строительстве», разработанная НИИ-200 и утвержденная Техническим управлением Минмашстроя 15 августа 1952 г.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства	Строительные нормы	СН 11-57
	Инструкция по проектированию и изготовлению клееных деревянных конструкций и строительных деталей	Взамен ИСП 101-51

I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящая инструкция распространяется на проектирование и изготовление клееных деревянных несущих конструкций зданий и сооружений, а также на изготовление клееных строительных деталей (заготовок столярных изделий, щитов пола и др.).

2. Клееные деревянные конструкции допускается применять лишь при условии обеспечения их изготовления:

а) из сухой древесины в специально оборудованных отапливаемых цехах (помещениях) деревообрабатывающих предприятий;

б) обученным для этой цели персоналом;

в) при тщательном контроле качества клея, влажности древесины, а также качества выполнения работ по склейке элементов конструкций и деталей в соответствии с требованиями настоящей инструкции.

3. Клееные деревянные конструкции разделяются на клееные дощатые конструкции, склеиваемые из пиломатериалов, и клееные фанерные конструкции, склеиваемые из пиломатериалов и строительной фанеры.

4. Клееные дощатые и фанерные конструкции могут применяться в качестве несущих элементов покрытий, перекрытий и стен производственных, жилых и общественных зданий и несущих элементов деревянных сооружений, а клееные фанерные конструкции, кроме того, в виде щитов ограждаю-

Внесена Академией строительства и архитектуры СССР	Утверждена Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 14 октября 1957 г.	Срок введения 1 марта 1958 г.

щих частей зданий, щитовых дверей и ворот, щитов инвентарной опалубки и форм для изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций и т. п. Из досок могут быть склеены также сваи и шпунты, мостовые брусья, шпалы, заготовки столярных изделий, щиты пола и т. д.

5. При проектировании и применении клееных деревянных конструкций и строительных деталей зданий и наземных сооружений надлежит предусматривать мероприятия, предупреждающие возможность увлажнения клееных деталей и конструкций атмосферными осадками в процессе хранения, транспортировки и монтажа, эксплуатационными водами, конденсационной влагой в ограждениях и т. п.; следует также устранять возможность чрезмерного и быстрого пересушивания клееных деталей и конструкций (например, недопустимо хранение клееных деталей на солнцепеке в жаркое и сухое время года).

Для обеспечения долговечности клееных изделий следует:

а) применять клей и фанеру соответствующей водостойкости (см. пп. 6 и 21), в зависимости от назначения и условий эксплуатации конструкции и деталей;

б) соблюдать требования хранения и транспортировки строительных деталей и конструкций, предусмотренные п. 107 настоящей инструкции, а также соответствующими стандартами и техническими условиями;

в) производить окраску атмосферостойкими красками конструкций, склеенных на средне водостойких клеях, а также окраску или олифовку конструкций, склеенных на водостойких клеях; окраска клееных конструкций в значительной мере предохраняет их от увлажнения и, следовательно, способствует сохранению прочности клеевых швов и снижает опасность поражения древесины конструкций домовыми грибами;

г) предусматривать конструктивные и другие мероприятия по защите клееных конструкций от гниения в соответствии с указаниями «Инструкции по защите от гниения, поражения дереворазрушающими насекомыми и возгорания деревянных элементов зданий и сооружений» (И 119-56).

Шпалы, мостовые брусья и тому подобные конструкции, эксплуатируемые в условиях систематического переменного увлажнения или длительного увлажнения древесины до влажности 25—50%, должны быть защищены от загнивания путем пропитки маслянистыми антисептиками согласно специальным инструкциям. Маслянистыми антисептиками про-

питывают также сваи морских гидротехнических сооружений для защиты от поражения их морскими древоточцами.

Пропитка клееных конструкций и деталей, склеенных на средне водостойких или ограниченно водостойких клеях, водными растворами антисептиков методом ванн не допускается.

6(129). Клееные конструкции, не защищенные от атмосферных воздействий, конденсационного увлажнения и других видов систематического увлажнения, должны склеиваться водостойким (фенолформальдегидным и др.) клеем.

Клееные конструкции, не подвергающиеся систематическому увлажнению, могут склеиваться также и средневодостойким (казеино-цементным и др.) клеем.

Конструкции, склеенные на средне водостойких клеях, должны защищаться от увлажнения путем их окраски.

Клееные несущие конструкции (балки, арки, фермы и т. п.) надлежит, как правило, изготовлять на водостойких клеях (клей КБ-3 и т. п.), учитывая возможность увлажнения этих конструкций в процессе хранения, транспортировки и монтажа. В отдельных случаях может быть применен казеино-цементный клей для склеивания проветриваемых несущих конструкций, защищенных от различных видов увлажнения (например, открытые фермы бесчердачных покрытий, открытые прогоны покрытий и перекрытий и др.), при условии окраски их масляной или аналогичной ей по водостойкости краской.

Строительные конструкции и детали, эксплуатируемые в условиях длительного увлажнения или систематического переменного увлажнения (например, сваи, шпалы, а также оконные коробки, подоконные доски, коробки и полотна наружных дверей и т. п.), надлежит склеивать лишь на водостойких клеях (например, клеи КБ-3 и СП-2).

Строительные детали, эксплуатируемые в условиях, защищенных от увлажнения (например, коробки и полотна внутренних дверей), или в условиях кратковременного увлажнения с последующим высыханием (например, клееные щиты пола), могут склеиваться также на мочевинно-формальдегидных или казеиновых клеях. Применение казеино-цементного клея для склеивания строительных деталей, требующих последующей механической обработки, не рекомендуется.

Применение ограниченно водостойких клеев (мездровых и т. п.) может быть допущено в отдельных случаях лишь для склеивания строительных деталей, эксплуатируемых

в сухих, отапливаемых помещениях, при условии особо тщательной защиты этих деталей от увлажнения в процессе хранения, транспортировки и установки на место.

II. КЛЕИ

1. Требования, предъявляемые к строительным клеям

7(128). Клей для соединения элементов деревянных конструкций должен обеспечивать прочность клеевого шва не ниже прочности древесины на скалывание вдоль волокон и растяжение поперек волокон. Долговечность клеевого соединения должна отвечать назначению и сроку службы конструкции.

Клеи, применяемые для склеивания древесины, подразделяют на водостойкие, средне водостойкие и ограниченно водостойкие.

К водостойким относятся синтетические клеи фенолформальдегидные КБ-3 и СП-2, а также резорциновые[1] типа ФР-12.

К средне водостойким относятся клеи казеино-цементный, мочевинно-формальдегидный К-17 и казеиновый, удовлетворяющие техническим требованиям по клеящей способности (см. п. 8) в сухом виде и после вымачивания в воде в течение 24 час. согласно п. 9 и табл. 1(19).

К ограниченно водостойким относятся клеи, к которым не предъявляется специальных требований по водостойкости, например мездровый (столярный) клей и т. п.

8. Клеи, применяемые для изготовления клееных конструкций и деталей, должны обладать достаточной клеящей способностью и жизнеспособностью, которые проверяются для каждой поступающей в производство партии клея согласно указаниям приложений I и II. При определении клеящей способности клея прочность клееных образцов на

---

[1] Водостойкость и долговечность других марок синтетических клеев устанавливают испытанием на ускоренное старение по методу ВИАМа. Сосновый стандартный образец, склеенный на водостойком клее, при скалывании должен показать разрушение в основном по древесине после 8 циклов испытания на ускоренное старение по методу ВИАМа; каждый цикл таких испытаний состоит из следующих видов последовательных воздействий: 1) вымачивание образцов в воде при температуре 20° в течение 48 час.; 2) замораживание набухших образцов при температуре —20° в течение 9 час.; 3) оттаивание образцов при температуре +20° в течение 15 час.; 4) высушивание образцов при температуре +70° в течение 10 час.

скалывание должна быть не ниже величин, приведенных в табл. 1(19).

Готовый клеевой раствор должен иметь при температуре 20° жизнеспособность не ниже 2 час. (при испытании по стандартному методу согласно приложению II).

Примечание. Жизнеспособность есть срок, в течение которого клеевой раствор сохраняет рабочую вязкость. Клеящая способность определяется прочностью клеевого шва стандартных образцов.

9(130). Показатели прочности клеевого шва при контрольных испытаниях на скалывание деревянных склеенных образцов согласно ГОСТ 3056-45 должны быть не ниже величин, указанных в табл. 1(19).

Таблица 1(19)

Прочность клеевого шва при испытании на скалывание

№ п/п	Вид испытания образцов	Предел прочности (временное сопротивление) при скалывании вдоль волокон в *кг/см²*	
		сосны	дуба
1	Испытание образцов в сухом виде .	60	80
2	. . после вымачивания в воде в течение 24 час. . . .	40	55

Образцы на водостойких клеях (КБ-3, СП-2, ФР-12), а также образцы на ограниченно водостойких клеях испытывают только в сухом виде. Образцы на средне водостойких клеях (казеино-цементных, казеиновых, мочевинно-формальдегидных К-17) испытывают в сухом виде и после вымачивания в течение 24 час.

При наличии хотя бы одного образца с показателями ниже указанных в табл. 1(19) испытание повторяют на удвоенном количестве образцов. Если при повторном испытании хотя бы один образец даст показатели ниже приведенных в табл. 1(19), то клей не может быть допущен в производство. С целью выяснения причин отрицательных результатов испытаний производят проверку компонентов клея по правилам, изложенным в приложениях I и II.

Если испытание сосновых образцов в вымоченном состоянии даст отрицательные результаты, то вместо повторного испытания на удвоенном количестве образцов рекомендуется повторить испытания на дубовых образцах, учитывая, что пониженная прочность образца после вымачивания часто

связана со снижением прочности древесины сосны в насыщенном водой состоянии.

Образцы, в которых разрушение произошло на 75—100% по древесине при напряжениях, меньших, чем приведенные в табл. 1(19), не учитывают.

10. Приемка и хранение составных компонентов и клеевых растворов производятся согласно приложению I.

Особое внимание при перевозке и хранении фенолформальдегидной смолы следует обращать на тщательную ее укупорку, а также на предохранение от прямого воздействия солнечных лучей.

Приготовление клеев[1] изложено в разделе VI.

2. Фенолформальдегидные клеи

11. Рекомендуемые к применению фенолформальдегидные клеи КБ-3 и СП-2 состоят из двух компонентов: фенолформальдегидной смолы и отвердителя — контакта Петрова I сорта.

Фенолформальдегидные смолы Б (для клея КБ-3) и СП-2 (для клея СП-2) представляют собой вязкую жидкость с характерным запахом фенола (карболки). Эти смолы из-

Таблица 2

Состав фенолформальдегидных клеев КБ-3 и СП-2

№ п/п	Вид клея (марка)	Фенолформальдегидная смола		Контакт Петрова. Количество вес. ч. (на 100 вес. ч. смолы) при значении кислотного числа $a=80$ и температуре воздуха в помещении:		
		марка	количество вес. ч.	15—16°	18—20°	22—25°
1	КБ-3	Б	100	25	20	15
2	СП-2	СП-2	100	40	35	30

[1] Примечания. 1. При значениях кислотного числа a, отличающихся более чем на 10% от принятого среднего значения $a=80$, количество контакта изменяют пропорционально отношению $\frac{80}{a}$.

2. Определение кислотного числа a производят согласно приложению II, а разбавление контакта повышенной кислотности водой — согласно приложению I.

[1] Резорциновый клей ФР-12, состоящий из резорциновой смолы МФ-12 и отвердителя параформальдегида, приготовляется по специальной инструкции.

готовляют на предприятиях химической промышленности (пластмасс) и поставляют в готовом виде потребителю.

Контакт Петрова (ГОСТ 463-43) является продуктом нефтяной промышленности и представляет собой маслянистую жидкость с коричневым оттенком. Контакт Петрова не огнеопасен и может перевозиться в металлических бочках по железной дороге без предъявления к нему требований, относящихся к огнеопасным грузам.

12. Количество керосинового контакта, вводимого в фенолформальдегидную смолу для образования клея, принимают согласно табл. 2 в зависимости от вида клея, характеризующего его кислотного числа a и температуры воздуха в помещении, где производится склейка.

3. Мочевинно-формальдегидный клей К-17

13. Мочевинно-формальдегидный клей К-17 представляет собой смесь мочевинно-формальдегидной смолы МФ-17, отвердителя — 10%-ного водного раствора щавелевой кислоты — и наполнителя (литопон, древесная мука и др.). Состав клея К-17 приведен в табл. 3.

Таблица 3

Состав мочевинно-формальдегидного клея К-17

№ п/п	Наименование компонентов клея	Количество вес. компонентов
1	Мочевинно-формальдегидная смола МФ-17	100
2	10%-ный водный раствор щавелевой кислоты (ГОСТ 5873-51)	12—28 (см. примечание 1)
3	Наполнитель-литопон (ГОСТ 907-53) или древесная мука (ГОСТ 911-51) (см. примечания 2 и 3)	8—10
4	Вода	До получения начальной вязкости 40° по В-36

Примечания. 1. Количество добавляемого раствора щавелевой кислоты определяют опытным путем для каждой партии смолы, с тем чтобы жизнеспособность клеевого раствора удовлетворяла требованиям п. 8 настоящей инструкции.

2. Наполнитель вводят с целью снижения хрупкости клеевого шва. Наполнитель может не вводиться, при этом соотношение весовых частей смолы, щавелевой кислоты и воды остается без изменения.

3. Литопон — минеральная краска, состоящая из смеси сернистого цинка и сернокислого бария; представляет собой порошок белого цвета, напоминающий цинковые белила.

Применяют древесную муку № 150, проходящую через сито с размером отверстий 150 μ. Введение наполнителя древесной муки снижает водостойкость клея, что должно учитываться при его применении.

4. Вместо щавелевой кислоты в качестве отвердителя можно применять контакт Петрова в количестве 3—8% от веса смолы МФ-17.

4. Казеино-цементный и казеиновый клей

14. Казеино-цементный и казеиновый клеи составляются из компонентов согласно табл. 4.

Таблица 4

Состав казеино-цементного и казеинового клеев

№ п/п	Наименование компонентов клея	Количество вес. ч.	
		казеино-цементного клея	казеинового клея
1	Казеиновый клеевой порошок сорт „Экстра" (В-107) или сорт обыкновенный ОБ по ГОСТ 3056-45 „Клей казеиновый в порошке"	100	100
2	Портланд-цемент марки 400 и выше по ГОСТ 970-41 „Цементы: портланд-цемент, пуццолановый портланд-цемент, шлако-портланд-цемент"	75	—
3	Вода с температурой 10—20°	220—250	210

Примечание. Количество воды в указанных в табл. 4 пределах уточняется в зависимости от требуемой вязкости клеевого раствора (п. 67, «е»).

III. ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

15(124). Для изготовления клееных конструкций допускается применение пиломатериалов с пониженными[1] требованиями в отношении сучков на кромке и на пласти (в крайних зонах балок), а также в отношении норм допускаемого обзола.

Качество древесины элементов клееных конструкций должно удовлетворять требованиям табл. 5(17) и 6(18) и п. 16(126).

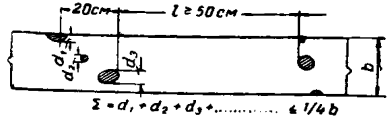
Для клееных конструкций применяют древесину хвойных пород. Лиственные породы могут применяться в тех конструкциях, в которых эти породы допускаются действую-

[1] По сравнению с общими требованиями, предъявляемыми к пиломатериалам для несущих деревянных конструкций.

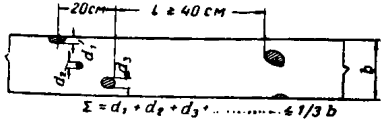
Нормы допускаемых пороков древесины элементов клееных конструкций Таблица 5(17)

№ п/п	Наименование пороков древесины	Категории (зоны) элементов клееных конструкций согласно табл. 2 (18)				
		I	II	IIa	III	IIIa
1	Гниль	Не допускается				
2	Червоточина	Не допускается		Допускаются следы червоточины		
3	Сучки, кроме рыхлых, выпадающих и табачных	Допускаются при условии, если: а) расстояние в свету между мутовками (рис. 1) не менее:				Допускаются размером каждый не более 80 *мм* в количестве не более 5 шт. на 1 *пог. м*
		50 *см*	40 *см*	40 *см*	Не нормируется	
		б) На длине 20 *см* сумма размеров (рис. 1) всех сучков на пласти не более:				Сучки размером 20 *мм* не учитываются
		1/4	1/3	1/2	1/2	
		ширины пласти, а на кромке не более:				
		1/3	1/2	2/3	1/2	
		толщины кромки		ширины пласти[1]		

Категория элементов · I



Категория элементов · II



Категория элементов · III

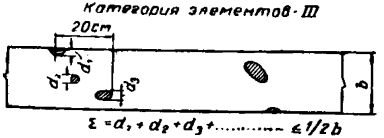


Рис. 1. Допускаемые размеры сучков для различных категорий элементов несущих конструкций

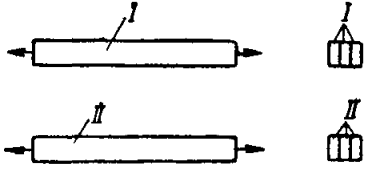
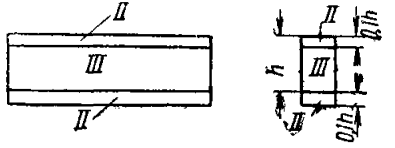
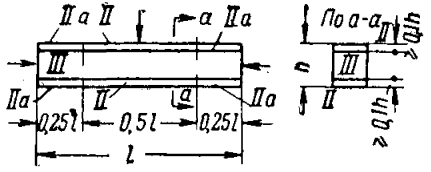
[1] Для досок с соотношением размеров ширины пласти к кромке 2 и более размер сучка на кромке не нормируется.

Продолжение табл. 5(17)

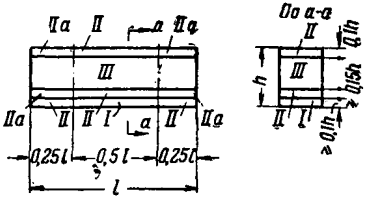
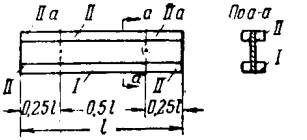
№ п/п	Наименование пороков древесины	Категории (зоны) элементов клееных конструкций согласно табл. 2 (18)				
		I	II	IIа	III	IIIа
4	Сучки рыхлые, выпадающие и табачные	Не допускаются	Допускаются в норме сучков согласно п. 3 при условии, если: а) размер сучка не более:			
			20 *мм*	30 *мм*	50 *мм*	50 *мм*
			б) количество сучков на 1 *пог. м* не более:			
			1 шт.	3 шт.	2 шт.	2 шт.
5	Пасынки	Не допускаются			Допускаются	
6	Косослой	Допускается не более				Не нормируется
		7%	10%	10%	15%	
7	Трещины	Допускаются: а) глубиной (а при симметричном расположении на противоположных сторонах элемента—суммарной глубиной) не более:				
		$^1/_4$	$^1/_3$	$^1/_3$	Не нормируется	$^1/_3$ толщины элемента
		Толщина элемента				
		б) общим протяжением на одной стороне доски:				
		$^1/_4$	$^1/_3$	$^1/_3$	Не нормируется	$^1/_4$ длины элемента, но не более 30 *см* каждая
		длины элемента				
8	Сердцевинная трубка	Не допускается	Не допускается в растянутых элементах и растянутых полках двутавровых балок; в остальных случаях допускается		Допускается	Не допускается при одной доске. Допускается только выходящая на склеиваемую плоскость в одной из двух досок стенки

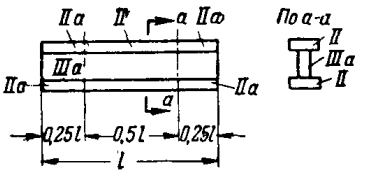
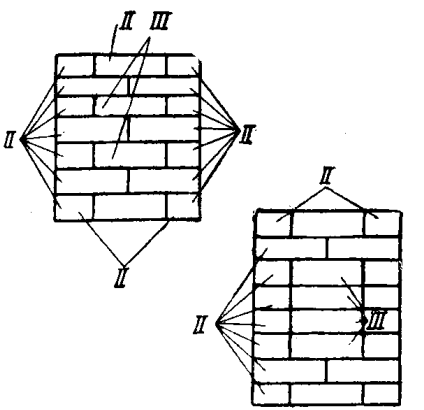
Таблица 6(18)

Категории элементов клееных конструкций

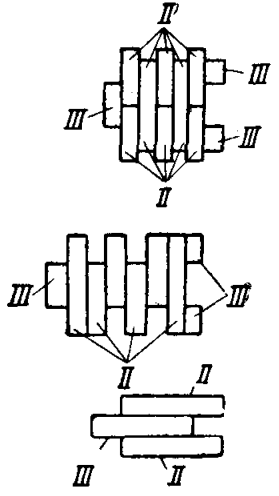
№ п/п	Наименование клееных конструкций или их элементов	Категории элементов	Схемы расположения категорий элементов клееных конструкций
1	Растянутые элементы из пакета досок (затяжки, стержни и растянутые пояса ферм и т. п.):		
	а) с использованием более 70% их расчетной несущей способности	I	
	б) с использованием не более 70% их расчетной несущей способности	II	
2	Верхние пояса ферм и арки из пакета досок:		
	а) крайние зоны поперечного сечения высотой от кромок 0,1 h (но не менее двух досок) по всей длине элемента	II	
	б) средняя зона поперечного сечения по всей длине элемента	III	
3	Многослойные балки высотой $h \leqslant 50$ *см*, сжатые стойки (колонны), элементы решетки ферм и т. п.:		
	а) крайние зоны поперечного сечения высотой 0,1h (но не менее двух досок) в средних четвертях длины элемента (пролета балки)	II	
	б) то же, в крайних четвертях длины элемента	IIа	
	в) средняя зона поперечного сечения по всей длине элемента	III	

Продолжение табл. 6(18)

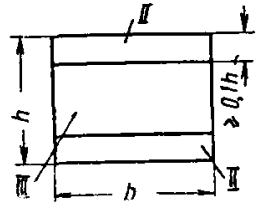
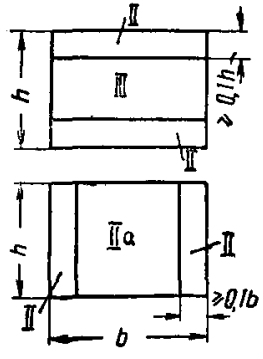
№ п/п	Наименование клееных конструкций или их элементов	Категории элементов	Схемы расположения категорий элементов клееных конструкций
4	Многослойные балки высотой $h>50$ *см*:		
	а) первая часть растянутой зоны сечения балки высотой $0,1h$ от кромки (но не менее двух досок) в средних четвертях пролета балки	I	
	б) то же, в крайних четвертях пролета . .	II	
	в) вторая часть растянутой зоны сечения балки высотой пояса $0,15h$ от первой зоны и сжатая зона высотой $0,1h$ от кромки (но не менее двух досок) в средних четвертях пролета	II	
	г) то же, в крайних четвертях пролета . .	IIа	
	д) средняя зона поперечного сечения балки по всему пролету	III	
5	Двутавровые балки с фанерной стенкой:		
	а) растянутый пояс балки в средних четвертях пролета	I	
	б) то же, в крайних четвертях пролета . .	II	
	в) сжатый пояс балки в средних четвертях пролета	II	
	г) то же, в крайних четвертях пролета . . .	IIа	

№ п/п	Наименование клееных конструкций или их элементов	Категории элементов	Схемы расположения категорий элементов клееных конструкций
6	Двутавровые балки со стенкой из досок на ребро: а) растянутая и сжатая полки балки в средних четвертях пролета . . . . . . б) то же, в крайних четвертях пролета . . в) стенки балки по всей длине пролета . .	II IIа IIIа	
7	Сваи: а) зона наружных слоев . . . . . . б) „ внутренних „	II III	

Продолжение табл. 6(18)

№ п/п	Наименование клееных конструкций или их элементов	Категории элементов	Схемы расположения категорий элементов клееных конструкций
8	Шпунт для гидротехнических сооружений . .	II и III	

Продолжение табл. 6(18)

№ п/п	Наименование клееных конструкций или их элементов	Категории элементов	Схемы расположения категорий элементов клееных конструкций
9	Мостовые брусья	II III	
10	Шпалы и переводные брусья	II IIa III	

щими нормативными документами по проектированию и применению деревянных конструкций.

Для клееных деталей древесина должного качества может быть получена из пиломатериалов пониженного качества путем вырезки мест с недопустимыми пороками, стыкования оставшихся частей по длине и сплачивания по ширине.

Путем стыкования по длине и ширине также может быть широко использован маломерный пиломатериал и деловые отходы деревообработки.

16(126). В полках балок со стенкой из досок на ребро или слоеной стенкой высотой до 25 *см* допускается применение досок с обзолом, размеры которого определяются следующими условиями:

а) суммарная длина обзола по двум кромкам доски не должна превышать 1,5 длины балки;

б) ширина пропиленной части наружной пласти должна быть не менее 0,5 полной ширины доски, причем расстояние обзольной части от оси пласти должно быть не менее 25 *мм*; пласть без обзола должна быть обращена к стенке балки;

в) ширина пропиленной части кромок должна быть не менее $\frac{1}{3}$ полной толщины доски;

г) при склейке полок балок из двух и более слоев досок размеры обзола в наружной доске принимаются согласно приведенным выше пп. «а»—«в», а в остальных досках — по нормам II сорта по ГОСТ 8486-57 «Пиломатериалы хвойных пород».

Примечания. 1. При определении размеров обзола не учитывается обзол шириной 5 *мм* и менее.

2. Если суммарная длина обзола по двум кромкам одной из полок балки превышает 1,5 длины балки, то другая полка этой балки должна быть из обрезной доски.

3. Для стенок двутавровых и рельсовидных балок, а также для пакетов из 5 и более досок должны применяться чистообрезные доски.

17. Для изготовления клееных строительных деталей (заготовок столярных изделий, щитов пола и т. п.) применяют пиломатериалы хвойных и лиственных пород, при этом береза, бук, ольха, осина и тому подобные лиственные породы, обладающие большим водопоглощением и пониженной грибоустойчивостью, могут применяться лишь для строительных деталей, защищенных от увлажнения и эксплуатируемых внутри отапливаемых помещений.

Порода и качество древесины изделий должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов и технических условий, например ГОСТ 475—56 «Окна и двери дере-

вянные. Технические условия», ГОСТ 8242-56 «Детали деревянные строганые погонажные» и др.

В целях экономии ценных пород древесины при изготовлении клееных деталей рекомендуется применение комбинированной склейки древесины разных пород с укладкой в наружные (облицовочные) слои ценных пород древесины.

При склеивании строительных деталей следует широко использовать древесину пониженных сортов путем укладки ее во внутренние слои детали, а также вырезания пороков из доски (бруска) и стыкования оставшихся качественных частей по длине (ширине).

18(12). Влажность древесины для изготовления клееных конструкций должна быть не более 15%.

Влажность древесины, применяемой для склеивания строительных деталей, принимают в пределах 8—18%, в зависимости от вида деталей, согласно требованиям соответствующих стандартов и технических условий. Например, согласно ГОСТ 475-56 влажность древесины всех деталей оконных переплетов, фрамуг и дверных полотен, подоконных досок не должна превышать 12%, коробок внутренних дверей — 15%, коробок наружных дверей и окон — 18%, филенок дощатых — 9% и т. д.

Примечание. Влажность древесины определяют по ГОСТ 3821-47 «Метод определения влажности древесины». Влажность древесины может определяться электровлагомером ЦНИИМОД-2 или ЦНИИМОД-3.

IV. СТРОИТЕЛЬНАЯ ФАНЕРА

19. Для клееных фанерных конструкций и строительных деталей допускается применение фанеры повышенной водостойкости марки ФСФ или средневодостойкой марок ФК или ФБА, сорта не ниже ВВ по ГОСТ 3916-55 «Фанера клееная».

Для конструкций и изделий, подвергающихся длительному увлажнению, например не защищенных от атмосферных воздействий конструкций, опалубки и форм для бетонных и железобетонных изделий, изготовляемых с пропариванием и т. п., следует применять фанеру повышенной водостойкости марки ФВФ на фенолформальдегидном клее (смоле) С-1 или других клеях, соответствующих смоле С-1 по водостойкости.

Для наиболее напряженных частей конструкций рекомендуется применение фанеры сорта НВ с рубашками из шпона

сорта не ниже В и с сердинками шпона сорта не ниже ВВ Показатели прочности и модули упругости фанеры приведены ниже, в табл. 12.

Фанеру следует испытывать на прочность склейки. Испытание производят по ГОСТ 1143-41 «Методы испытаний физинко-механических свойств авиационной фанеры и авиационного шпона». Для испытания фанеры допускается применять образцы согласно приложению VII.

Предел прочности фанеры при скалывании по клеевому слою должен отвечать требованиям табл. 7.

Таблица 7

Пределы прочности при скалывании по клеевому слою фанеры

№ п/п	Наименование фанеры	Наименьший предел прочности при скалывании по клеевому слою в *кг/см²*				
		для фанеры повышенной водостойкости на фенолформальдегидном клее С-1 (марка ФВФ)	для фанеры по ГОСТ 3916-55			
			повышенной водостойкости (марка ФСФ)	средней водостойкости		
				на карбамидных клеях (марка ФК)	на альбуминоказеиновых клеях (марка ФБА)	
		после 3 час. кипячения в воде, 18 час. высушивания при 80° и повторного кипячения в течение 3 час.	после 1 часа кипячения в воде	после вымачивания в воде в течение 24 час.	в сухом виде	после 1 часа кипячения в воде
1	Березовая	12	12	12	12	5
2	Ольховая, буковая, липовая, ясеневая, ильмовая, дубовая, пихтовая, сосновая, еловая и кедровая .	10	10	10	10	4
3	Осиновая . . .	—	—	—	6	3

20. В соответствии с ГОСТ 3916-55 клееную фанеру изготовляют:

а) основных размеров по длине и ширине 1 830×1 220, 1 525×1 525, 1 525×725 и 1 220×725 *мм*; допускается изготовление фанеры других форматов в соответствии с размерами плит клеевых прессов, установленных на действующих фанерных заводах; в порядке переобреза допускается изготовление фанеры меньших форматов на 150 *мм* с градацией через 25 *мм*;

б) по толщине — 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 и 12 *мм*.

Наименьшая толщина березовой и ольховой фанеры устанавливается 1,5 *мм*, а из других пород — 3 *мм*.

Согласно ГОСТ 6142-54 «Плиты фанерные», изготовляют фанеру толщиной 15—45 *мм*.

21. В зависимости от водостойкости строительная фанера применяется в соответствии с указаниями табл. 8.

Таблица 8

Области применения строительной фанеры в клееных конструкциях

№ п/п	Вид фанеры	Область применения
1	Фанера повышенной водостойкости марки ФВФ	1. Для инвентарной опалубки с пропариванием 2. В открытых сооружениях, не защищенных от атмосферных воздействий, с окраской
2	Фанера повышенной водостойкости марки ФСФ	1. Для защищенных от атмосферных воздействий несущих конструкций (балок, арок, рам и т. п.) в помещениях с влажностью воздуха не выше 70% без окраски или с окраской 2. Для кровельных щитов с зашитой от атмосферных воздействий гидроизоляцией 3. Для стен и других наружных частей зданий с защитой от увлажнения окраской 4 Для инвентарной опалубки
3	Фанера средней водостойкости марки ФК и ФБА	1. Для несущих конструкций в помещениях с влажностью воздуха не выше 70%, с окраской; для перегородок, внутренней обшивки и других внутренних частей зданий 2. Для инвентарной опалубки (с водостойкой окраской) без пропаривания

V. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛЕЕНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

22. При проектировании клееных конструкций должны учитываться следующие основные их особенности:

а) возможность использования маломерных пиломатериалов деловых отходов деревообработки для изготовления клееных элементов;

б) монолитность сечения клееных элементов конструкций (отсутствует податливость клеевых швов);

в) возможность потери устойчивости или перекоса за счет сдвига фанерной пластинки (стенки балки, полки щитов и др.);

г) возникновение внутренних напряжений в клеевых швах деревянных элементов, склеиваемых под углом к волокнам или приклеиваемых к фанере.

При проектировании клееных конструкций и изделий необходимо максимально унифицировать их детали и монтажные элементы в целях обеспечения организации поточного изготовления конструкций и изделий.

Для обеспечения устойчивости клееных конструкций зданий и сооружений из плоскости конструкций следует предусматривать закрепление балок на опорах, крепление верхних кромок балок и сжатых поясов ферм, арок и пр. к прогонам, устройство связей (подкосов и др.) в плоскости опорных сечений и в пролете и т. п.

Примечание. На чертежах клееных конструкций следует указывать марку клея, а также указывать, что изготовление клееных конструкций должно производиться согласно данной инструкции.

1. Размеры, взаимное расположение и соединения склеиваемых пиломатериалов в элементе

23(125). Толщина склеиваемых досок и брусков в прямолинейных элементах должна быть не более 5 *см*. В не защищенных от систематического увлажнения конструкциях рекомендуется принимать толщину досок и брусков не более 3—4 *см* (в целях снижения дополнительных напряжений в клеевых швах, возникающих при изменении окружающих температурно-влажностных условий).

При склеивании в прессах многослойных элементов высотой более 30 *см* рекомендуется применять доски толщиной не более 4 *см* во избежание неравномерности распределения давления по поверхности клеевых швов запрессованного пакета.

Толщина склеиваемых досок и брусков в криволинейных (гнутых) элементах должна быть не более $^1/_{300}$ радиуса их кривизны.

Для гнутых элементов рекомендуется применять доски и бруски толщиной не более 4 *см*.

Ширина досок, склеиваемых под углом 90° или приклеиваемых к фанере, не должна превышать 10 *см*, а склеиваемых под углом 45° — 15 *см*.

Направление волокон склеиваемых досок и брусков должно, как правило, совпадать.

Длина склеиваемых досок (брусков) не нормируется. По длине доски (бруски) стыкуются согласно указаниям п. 25 (132).

24. С целью уменьшения внутренних напряжений рекомендуется принимать согласованное направление годичных

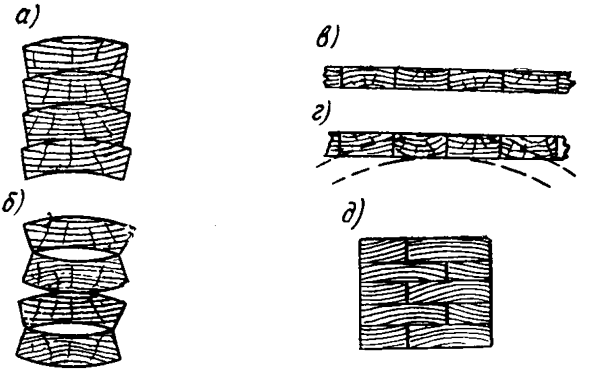


Рис. 2. Схемы расположения годичных слоев в склеиваемых элементах

а — в пакете, согласованное расположение слоев (рекомендуется); *б*—в пакете, чередующееся расположение слоев (не рекомендуется); *в* — в щитах, склеенных по ширине, чередующееся расположение слоев (рекомендуется); *г* — то же, согласованное (не рекомендуется); *д* — в пакетах при склеивании по ширине и высоте, смешанное расположение слоев (рекомендуется)

слоев склеиваемых в пакет досок (рис. 2,*а*). Чередующееся расположение годичных слоев (рис. 2,*б*) не рекомендуется, как способствующее возникновению отдирающих усилий поперек волокон. При склеивании досок и брусков по ширине следует применять чередующееся расположение годичных слоев (рис. 2,*в*), что обеспечивает минимальное коробление склеиваемых элементов. Склеивание досок с расположением годичных слоев по рис. 2,*г* не рекомендуется.

При склеивании досок и брусков по пласти и кромке рекомендуется расположение годичных слоев согласно рис. 2,*д*.

25(132). Стыки досок и брусков по длине прямолинейных растянутых элементов, в растянутой зоне изгибаемых элементов (на глубину $^1/_{10}$ высоты сечения) и стыки крайних досок и брусков центрально сжатых элементов осуществля-

ются «на ус» (рис. 3,*а*). Длина «уса» должна обеспечивать равнопрочность стыка с цельной древесиной.

Стыки досок и брусков по длине криволинейных (гнутых) элементов при отношении радиуса их кривизны r к толщине a доски или бруска $\frac{r}{a} \geqslant 300$ осуществляются «на ус» в крайних зонах глубиной не менее $^1/_{10}$ высоты сечения. При отношении $\frac{r}{a} < 300$ стыки всех досок или брусков осуществляются «на ус».

В остальных случаях стыки осуществляются впритык (рис. 3,*б*) с плотной приторцовкой наиболее напряженных сжатых досок и брусков и посадкой их на клей.

Длину «уса» принимают не менее 10 толщин доски или бруска (рис. 3,*а*).

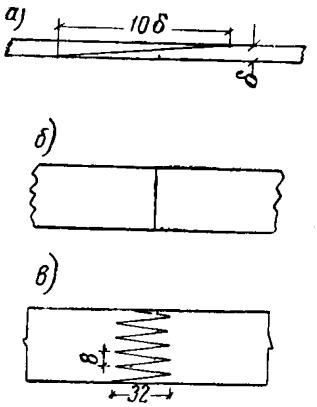


Рис. 3. Способы соединения досок по длине

а — „на ус"; *б* — „впритык" *в* — „на зубчатый шип"

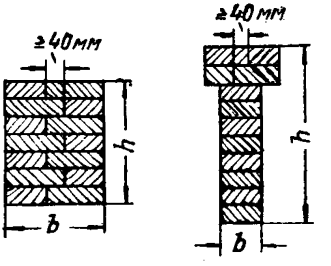


Рис. 4. Соединение досок впритык по ширине клееного элемента

Вместо стыков впритык рекомендуется применять соединения «на зубчатый шип» (рис. 3,*в*). Соединения «на зубчатый шип» разрешается применять также взамен стыков «на ус» в элементах II категории [см. табл. 6(18)], а именно: в крайних зонах верхних поясов ферм и арок из пакета досок, многослойных балок высотой $h \leqslant 50$ *см*, сжатых стоек, элементов решетки ферм и т. п., а также в растянутых полках двутавровых и рельсовидных балок со стенкой из досок на ребро.

26(133). В одном сечении элемента допускается стыкование не более 25% всех досок или брусков, причем в наиболее напряженной зоне не более одной доски или бруска.

Расстояние (вдоль элемента) между осями стыков в смежных по высоте сечения элемента досках (брусках) должно быть не менее 20 толщин более толстой из стыкуемых досок (брусков).

Стыки досок «на ус» и впритык не должны образовывать направленных в одну сторону ступенек.

Расстояние между соединениями «на зубчатый шип» в смежных по высоте сечения досках не нормируется. Соединения «на зубчатый шип» рекомендуется располагать в разбежку.

27(135). Стыки досок и брусков по ширине устраивают впритык, причем стыки в наружных слоях проклеиваются. Расстояние между стыками смежных слоев (в поперечном направлении элемента) должно быть не менее 4 *см* (рис. 4).

В клееных элементах рекомендуется производить проклейку всех швов и стыков. В элементах конструкций, подвергающихся обледенению (например, в сваях) все швы (по кромкам и пластям) и стыки должны быть тщательно проклеены.

28. Стыки фанеры по длине устраивают впритык или «на ус».

Применение соединения «на ус» допускается лишь при условии изготовления этого соединения на специальном оборудовании. Длину «уса» принимают не менее 10 $\delta_ф$ ($\delta_ф$ — толщина фанеры).

2. Клееные дощатые конструкции зданий и сооружений

29. Клееные дощатые конструкции могут применяться в виде балок, арок, ферм, шпренгельных конструкций, рам и стоек.

Примерные схемы клееных дощатых конструкций покрытий зданий и сооружений приведены в приложении III, табл. 25 и 26.

30(131). Клееные балки осуществляются, как правило, двутаврового сечения, а верхние пояса арок, ферм и шпренгелей — прямоугольного сечения.

Ребра жесткости в клееных многослойных дощатых элементах не устраиваются, а для обеспечения поперечной устойчивости должны соблюдаться следующие правила:

а) толщина стенки элементов двутаврового сечения, склеенной из пакета досок, принимается не менее 8 *см* и не менее половины наименьшей ширины полки;

б) отношение высоты прямоугольного или двутаврового сечения h к его ширине b принимается: для балок — не более 6, для сжатых прямолинейных элементов — не более 5 и для криволинейных — не более 4.

31. В перекрытиях с деревянными клееными конструкциями следует, как правило, применять балки рельсовидного сечения (допускающие более удобную укладку наката на

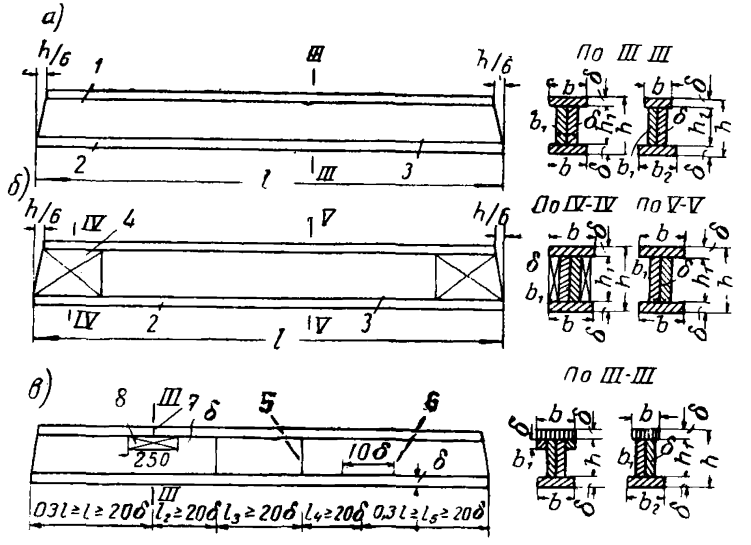


Рис. 5. Типы деревянных клееных балок со стенкой из досок на ребро

а — балки рельсовидные и двутавровые без опорных накладок; *б* — балки двутавровые, усиленные опорными накладками; *в* — расположение стыков в балке впритык и „на ус"; *1* — верхняя полка; *2* — нижняя полка; *3* — стенка; *4* — опорные накладки; *5* — стыки впритык; *6* — стык „на ус" на клее; *7* — стык впритык на клее; *8* — накладки на клее

нижнюю полку балок) или двутаврового сечения со стенкой из двух досок на ребро общей толщиной 74 или 94 *мм* (рис. 5). Для деревянных стандартных домов допускается также применение балок со стенкой из одной доски на ребро толщиной 40—50 *мм*. Допускается применение элементов, склеенных из мелкоразмерных досок и брусков, при условии сохранения требуемых габаритных размеров (рис. 6).

Клееные балки и другие клееные элементы, укладываемые в междуэтажные и чердачные перекрытия, следует склеивать лишь на водостойких фенолформальдегидных

клеях. При этом должны быть приняты специальные меры по защите от увлажнения балок и других элементов, например путем обеспечения осушающего режима подпольного пространства (устройство щелевых плинтусов и др.),

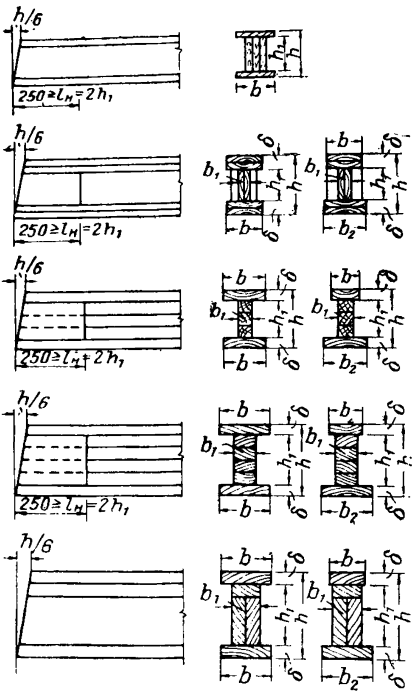


Рис. 6. Варианты склейки балок из пиломатериалов различных сечений

применения водонепроницаемого чистого пола и др. Применение в перекрытиях глиняной смазки и других материалов, вызывающих увлажнение конструкций, не допускается.

Накаты (щитовые, гипсобетонные, пеносиликатные и др.) разрешается укладывать на нижние полки балок перекрытий.

Опирание балок перекрытий на нижнюю полку клееных двутавровых или тавровых прогонов не допускается.

32. В балках рельсовидных и двутавровых со стенкой из нескольких досок на ребро доски стенок, как правило, склеивают между собой.

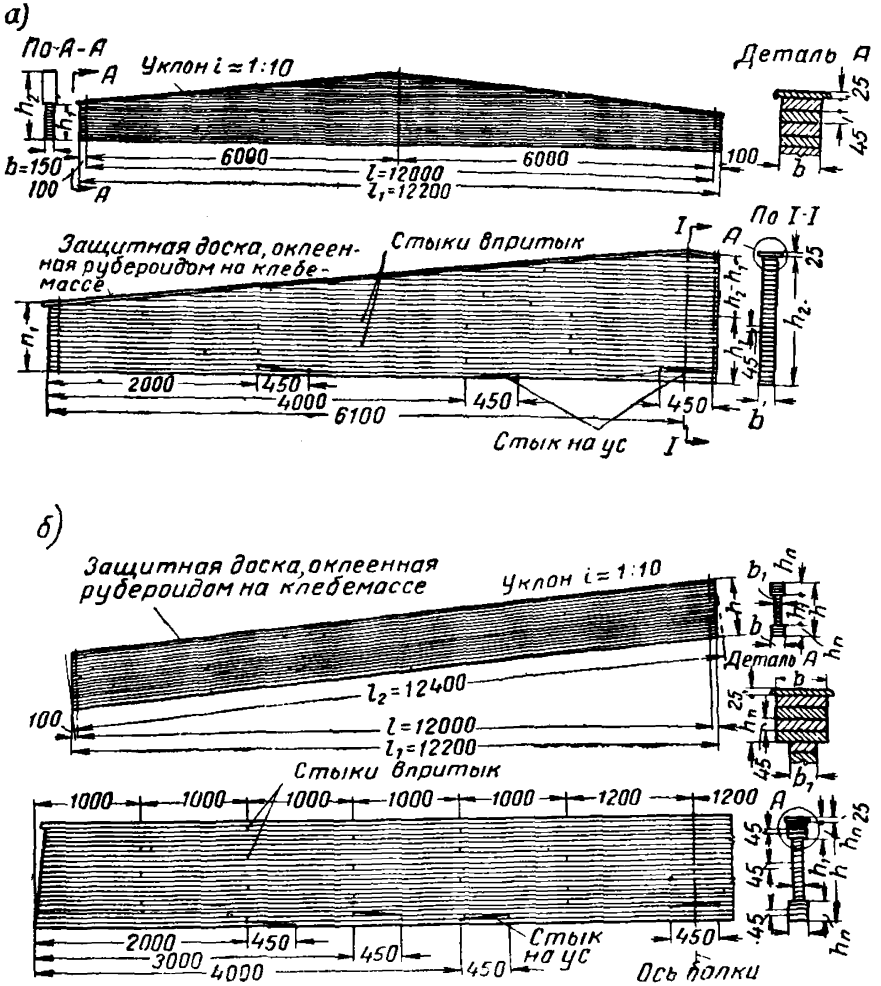


Рис. 7. Балки из досок, склеенных плашмя

а — двускатные балки прямоугольного сечения; схемы расположения стыков „на ус" и впритык; *б* — балки покрытий с параллельными поясами двутаврового сечения, схемы расположения стыков впритык и „на ус"

Стенки высотой менее 15 *см* допускается соединять между собой гвоздями длиной, равной толщине стенки; гвозди располагают в два ряда с шагом не более 15 δ (δ— толщина стенки). При этом клеем промазывают лишь концы досок на опоре на длину не менее 15δ.

В опорных частях балок, толщина стенок которых менее половины ширины нижней полки, приклеивают двусторонние накладки длиной $2h$, но не менее 20 *см* (рис. 5,*б*).

Нижнюю (растянутую) полку балок рельсовидного и двутаврового сечения устраивают цельной; разрешается применять стыкование досок этой полки «на ус» или «зубчатый шип» с расположением стыков в крайних третях пролета.

В верхней (сжатой) полке и в стенке из двух досок допускается устройство стыков впритык или «на зубчатый шип». При этом расстановка «зубчатых шипов» не нормируется. Расстановку стыков впритык производят по следующим правилам:

а) стыки досок в полке и стенке располагают вразбежку;

б) стыки досок верхних полок перекрывают с одной (нижней) стороны двумя расставленными на толщину стенки брусками длиной не менее 25 *см*, шириной, равной свесу полки, и толщиной не менее толщины полки;

в) стыки досок верхней полки могут устраиваться лишь в крайних третях пролета, на расстоянии от конца балки не менее 20δ, а стенки — в любом сечении по пролету, при этом совмещение стыков досок верхней полки и стенки не допускается.

Устройство стыков в стенках балок из одной доски не допускается.

33. В деревянных покрытиях зданий в качестве несущих конструкций могут применяться двутавровые с параллельными поясами и двускатные прямоугольного сечения балки, склеенные из пакета досок плашмя (рис. 7,*а* и *б*).

Из пакета досок могут применяться также мощные прогоны прямоугольного или таврового сечения полкой вверх (рис. 4).

Высоту сечения h в середине пролета балки принимают не менее:

$\frac{1}{10}l$ — для двускатных балок;

$\frac{1}{12}l$ — для двутавровых балок;

$\frac{1}{15}l$ — для прогонов прямоугольного и таврового сечений.

При этом должно быть соблюдено условие: для двускатных балок прямоугольного сечения $h \leqslant 8{,}5b$, а для балок с параллельными поясами прямоугольного, двутаврового и таврового сечений $h \leqslant 6b$. Здесь b — ширина балки. Для

балок прямоугольного сечения $b \geqslant 80$ *мм*, а для балок двутаврового и таврового сечений $b \leqslant 2b_1$, где $b_1 \geqslant 80$ *мм* — толщина стенки балки.

Высота стенки h_1 двутавровых и тавровых балок должна быть не более $6b_1$.

Примеры расположения стыков в указанных балках приведены на рис. 7.

34. В целях удобства транспортировки и последующей сборки клееные фермы, арки, рамы и тому подобные конструкции должны, как правило, состоять из отдельных клееных блоков. Металлические элементы должны устраиваться сборными, преимущественно из стальных уголков или швеллеров, и иметь простые и удобные в сборке узлы и стыки. Применение круглых тяжей (одиночных) рекомендуется для трехшарнирных арок в покрытиях общественных зданий из архитектурных соображений. Верхние пояса этих конструкций имеют, как правило, прямоугольное сечение. Стыки верхних поясов ферм следует располагать, как правило, в узлах конструкции с перекрытием деревянными накладками на болтах.

Арки устраивают обычно трехшарнирными. Фермы должны устраиваться с решеткой, надежно работающей на несимметричную (снеговую и т. п.) нагрузку. Не рекомендуется применение сегментных ферм, в которых все стержни решетки осуществляются из гибких элементов (например, из круглой стали).

В однопролетных зданиях или в средних возвышенных пролетах трехпролетных зданий рекомендуется применять конструкции с верхним поясом криволинейного очертания, как более экономичные.

При необходимости устройства плоской кровли или бокового освещения (выше нижнего пояса уровня ферм) следует применять фермы с прямолинейным верхним поясом — двускатные или односкатные (для бокового пролета). Применение в этих случаях конструкций с верхним поясом криволинейного очертания с надстройками не рекомендуется в связи с повышенным расходом в них лесоматериала на устройство надстройки и связей и повышенной трудоемкостью их изготовления.

3. Клееные фанерные конструкции

35. Клееные фанерные конструкции могут применяться в виде щитов ограждающих частей зданий (покрытий, стен

и перекрытий), а также в виде несущих конструкций с фанерной стенкой (балок, арок, рам).

В приложении III, табл. 25 и 26, приведены примерные схемы клееных фанерных конструкций.

36. Фанерные щиты должны быть, как правило, несущими. В несущих щитах фанера приклеивается к каркасу. Направление волокон наружных шпонов фанеры должно быть вдоль щита. Растянутые листы фанеры должны быть соеди-

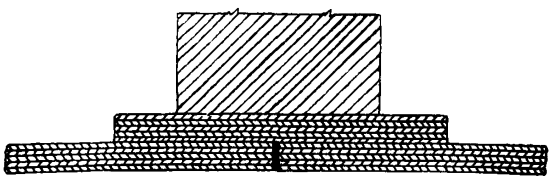


Рис. 8. Растянутый стык фанеры с фанерной накладкой в щитах

нены по длине щита «на ус» или впритык с перекрытием фанерными, как правило, односторонними накладками, на клею (рис. 8); длина стыковых накладок определяется расчетом (см. п. 51). Сжатые стыки должны быть тщательно приторцованы и посажены на клей.

Утепленные щиты устраивают в виде каркаса, оклеенного с одной стороны фанерой, а с другой — фанерой или досками и заполненного утеплителем. Холодные щиты устраиваются в виде каркаса, оклеенного с одной стороны фанерой.

37. Кровельные фанерные щиты должны склеиваться на водостойких фенолформальдегидных клеях и иметь сверху гидроизоляцию. При конструировании теплых кровельных щитов должны учитываться неблагоприятные условия их работы ввиду наличия с наружной стороны менее паропроницаемого слоя, чем с внутренней, и возможности образования конденсата в толще щита. В связи с этим в соответствующих случаях, если это необходимо по специальному расчету, устраивают пароизоляцию и осушающий продух (вентиляция наружным воздухом примыкающей к гидроизоляционному слою воздушной прослойки щита) в зависимости от влажности воздуха внутри помещения.

Наиболее эффективным способом улучшения теплотехнического режима теплых щитов является отделение гидро-

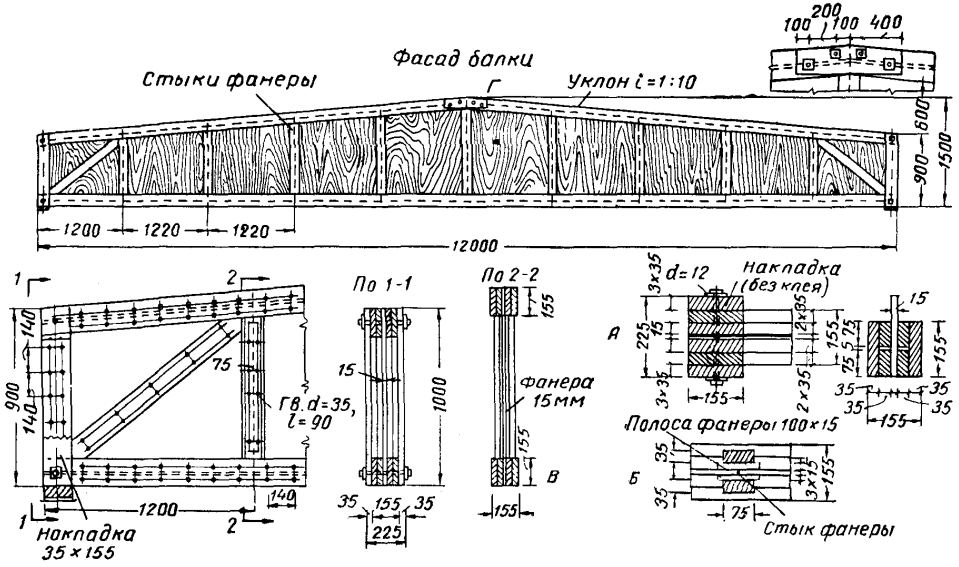


Рис. 9. Двутавровая балка с фанерной стенкой

изоляционной части щитов путем устройства специальных холодных кровельных щитов, уложенных по основным щитам.

38. Кровельные щиты следует укладывать, как правило, вдоль ската по прогонам, а в отдельных случаях и поперек ската по фермам.

Первое решение является более простым в монтаже (благодаря меньшему весу щитов), лучшим в теплотехническом отношении и обеспечивает простое и надежное решение стыков щитов.

39. Фанерные щиты инвентарной опалубки устраивают клееными; поверхность фанеры покрывают защитным слоем (например, отходами машинного масла) с целью повышения оборачиваемости опалубки и во избежание примерзания опалубки к бетону в зимнее время.

40. Клееные балки с фанерной стенкой устраивают, как правило, двутаврового сечения (рис. 9). Высоту балки (в середине пролета) принимают равной $^1/_{10}$—$^1/_{12}l$. Толщина стенки не должна быть менее 10 *мм*, причем направление волокон наружных слоев шпонов принимается перпендикулярным к оси нижнего пояса. Стыки фанерных стенок двутавровых балок перекрывают двусторонними фанерными и дощатыми накладками на клею (рис. 9).

Поперечная устойчивость стенки клееных балок с фанерной стенкой обеспечивается ребрами жесткости, располагаемыми по длине балки, на расстоянии не более $^1/_9$ ее пролета, и на стыках фанеры. Сжато-изогнутые клеефанерные конструкции устраиваются, как правило, с двойной фанерной стенкой для обеспечения устойчивости конструкции из плоскости.

4. Клееные сваи и шпунт

41. Клееные деревянные сваи и шпунт применяют при строительстве речных и морских гидротехнических сооружений.

Все требования и ограничения, предъявляемые к деревянным конструкциям гидротехнических сооружений в части защиты их от гниения в надводной части и в зоне переменного уровня вод, при применении в морях с древоточцами и т. п., распространяются также на клееные сваи и шпунт.

42. Форму поперечного сечения свай и шпунта, а также их размеры принимают в зависимости от их назначения

в конструкции гидротехнического сооружения и величин нагрузок, воспринимаемых сваями (шпунтом).

Конструкция клееных свай показана на рис. 10. Сечение свай обычно принимают сплошным прямоугольным; по длине сваи оно может быть переменным.

Конструкция шпунта показана на рис. 11.

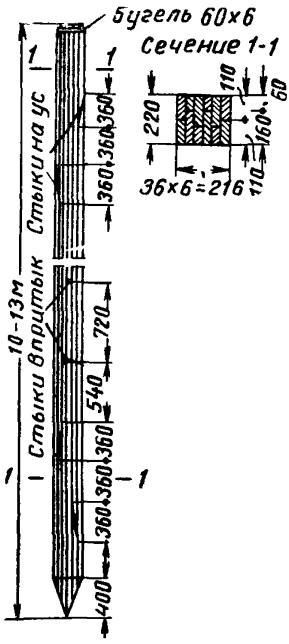


Рис. 10. Клееная деревянная свая

Рекомендуемые сечения клееных свай и их характеристики приведены в табл. 9, а клееного гребенчатого шпунта —в табл. 10. Стыки досок в клееных сваях устраивают в соответствии с указаниями пп. 25(132) и 26(133) настоящей инструкции.

5. Клееные мостовые брусья, шпалы и переводные брусья

43. Клееные мостовые брусья, шпалы и переводные брусья применяют наравне с неклееными (цельного сечения).

Клееные брусья (мостовые и переводные) и шпалы изготовляют прямоугольного сечения (рис. 12); размеры сечений и длины клееных брусьев и шпал назначают такими же, как и для неклееных.

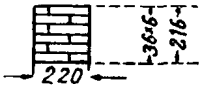
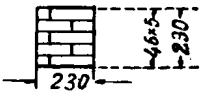
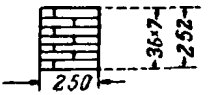
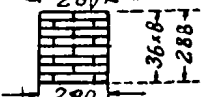
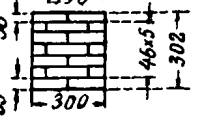
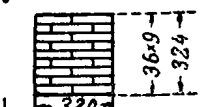
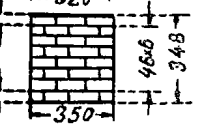
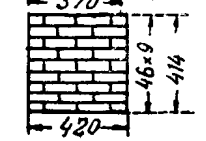
Клееные брусья и шпалы изготовляют из пакета досок. Клееные швы в мостовых брусьях располагают горизонтально (рис. 12,*а*), а в шпалах и переводных брусьях — горизонтально (рис. 12,*в* и *д*) или вертикально (рис. 12,*б* и *г*).

Стыки досок по длине устраивают в наружных слоях «на зубчатый шип», а во внутренних слоях — «на зубчатый шип» или впритык на клею. Стыки досок по ширине устраивают впритык, при этом в наружных слоях эти стыки должны быть сделаны на клею. Стыки располагают в соответствии с указаниями пп. 25—27.

44. Качество древесины склеиваемых досок шпал и брусьев принимают по табл. 5 и 6.

Таблица 9

Поперечные сечения клееных свай

№ п/п	Сечение в *мм*	Периметр в *см*	Площадь в *см²*	Радиус инерции (минимальный) в *см*
1		87,2	475	6,24
2		92	529	6,65
3		100,4	630	7,22
4		111,2	773	7,98
5		115,7	835	8,32
6		120,4	906	8,73
7		128,8	1 037	9,25
8		139,6	1 218	10,05
9		147,6	1 362	10,63
10		166,8	1 739	11,96

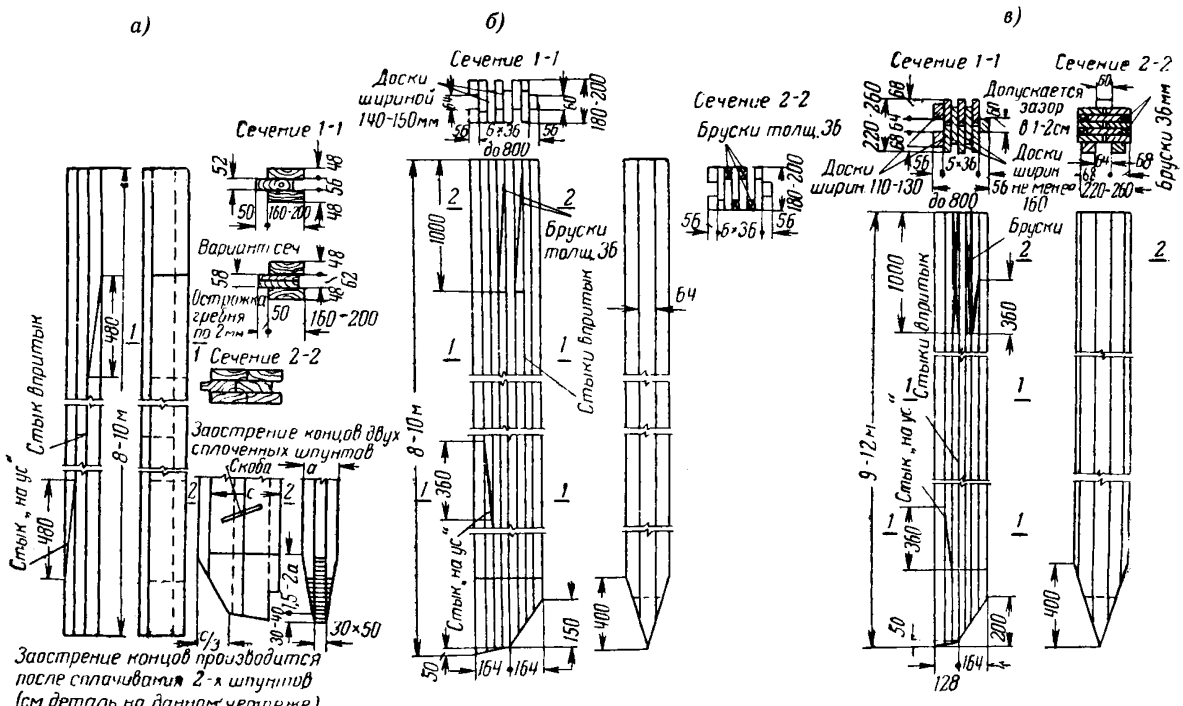
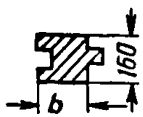
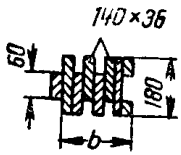
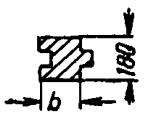
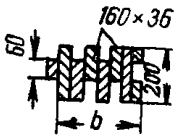
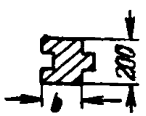
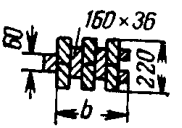
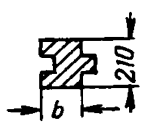
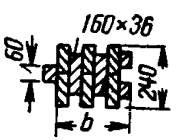
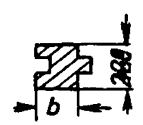
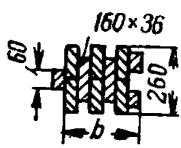


Рис. 11. Деревянный клееный шпунт

а — простого профиля; *б* и *в* — гребенчатого профиля

Таблица 10

Брусчатый шпунт			Клееный шпунт		
Поперечное сечение в *мм*	площадь поперечного сечения 1 *пог. м* шпунтовой стенки в *см*²	момент сопротивления 1 *пог. м* шпунтовой стенки в *см*³	Поперечное сечение в *мм*	площадь поперечного сечения 1 *пог. м* шпунтовой стенки в *см*²	момент сопротивления 1 *пог. м* шпунтовой стенки в *см*³
	1 600	4 266		1 588	4 410
	1 800	5 400		1 790	5 535
	2 000	6 666		1 970	6 572
	2 100	7 350		2 060	7 284
	2 200	8 066		2 154	8 034

Влажность древесины при изготовлении мостовых брусьев не должна превышать 15%, а для шпал и переводных брусьев — 18%.

45. Клееные шпалы и брусья пропитывают маслянистыми антисептиками после их оклейки с применением накола. Рекомендуется вклейка полностью пропитанных маслянистым антисептиком буковых или березовых досок в местах

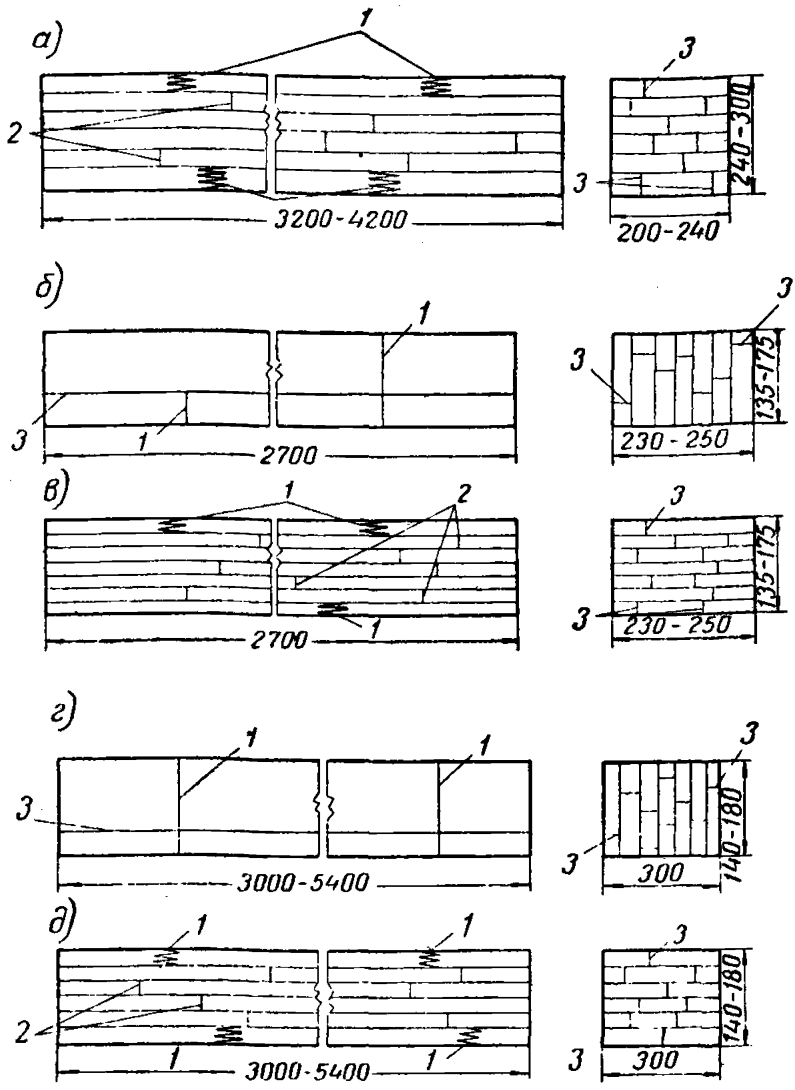


Рис. 12. Клееные мостовые брусья, шпалы и переводные брусья

а — мостовые брусья; *б* и *в* — шпалы с вертикальным и горизонтальным расположением; *г* и *д* — переводные брусья с вертикальным и горизонтальным расположением клеевых швов; *1* — стыки на зубчатый шип; *2*—стыки на зубчатый шип или впритык; *3*—стыки впритык на клею

расположения подкладок под рельсами (рис. 13). Склейки пропитанной антисептиком древесины осуществляют в соответствии с указаниями п. 98.

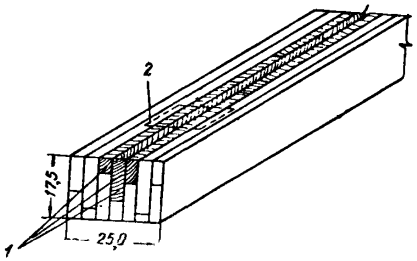


Рис. 13. Пример устройства шпалы с вклейкой буковых или березовых досок *(1)*, пропитанных маслянистым антисептиком, в месте установки подкладок *(2)* под рельсы

6. Расчет клееных конструкций

46(134). Выполненные согласно указаниям пп. 25(132) и 26(133) клееные элементы рассматриваются при расчете как равнопрочные с цельной древесиной.

47(136). Соединения на клею рассчитываются без учета податливости клеевого шва.

Клееные дощатые элементы конструкций рассчитывают согласно указаниям разделов V, VI и VIII «Норм и Технических условий проектирования деревянных конструкций» (НиТУ 122-55).

Расчет элементов клееных конструкций, изготовленных из досок с обзолом согласно п. 16(126), производится без учета обзола при условии, что габаритные размеры обзольных досок равны соответствующим размерам чистообрезных досок.

Клееные конструкции рассчитывают на скалывание при изгибе по общим правилам. При этом для дощатых клееных конструкций величину расчетного сопротивления древесины скалыванию при изгибе умножают на коэффициент условий работы при скалывании $m^{и}_{ск} = 0{,}5$.

48. Расчет приклеенных к деревянным элементам накладок, например в карнизных узлах рам (рис. 14), опорных узлах ферм (рис. 15,*а*), и тому подобных соединений, в ко-

торых действующее на накладку усилие прижимает ее к элементу, производят по правилам расчета лобовых врубок. Растянутые соединения с приклеенными накладками типа щековых врубок (рис. 15,*б*) не рекомендуются.

Расчетное среднее по площади скалывания сопротивление скалыванию $R_{ск}^{ср}$ определяют по п. 62 НиТУ 122-55 в зависимости от расчетной длины плоскости скалывания $l_{ск}$.

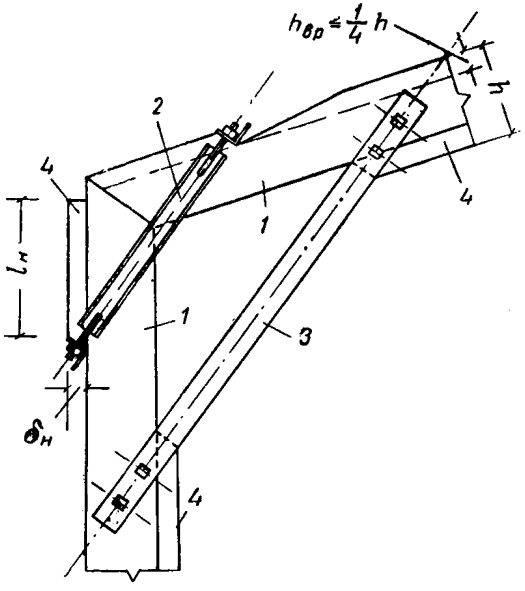


Рис. 14. Схема карнизного узла сборно-разборной клееной рамы

1 — основные элементы рамы; *2* — стальной хомут, воспринимающий составляющую растяжения от момента; *3* — вкладыш-вилка, воспринимающий составляющую сжатия от момента· *4* — клеёные накладки

Коэффициенты условия работы на скалывание $m_{ск}$ принимают по п. 67 НиТУ 122-55, как для лобовых врубок.

Длина $l_н$ приклеиваемой накладки по плоскости скалывания должна быть не менее $10\delta_д$ ($\delta_д$ — толщина досок, из которых составлена накладка).

При натяжных хомутах (рис. 14) для уменьшения деформаций смятия под упорными шайбами хомута расчетное сопротивление смятия накладок умножают на коэффициент 0,8.

49. При расчете на изгиб дощатых клееных балок прямоугольного сечения вводят коэффициент условий работы $m_{и}^{разм}$, учитывающий влияние размеров сечения; этот коэффициент $m_{и}^{разм}$ принимают по табл. 11 в зависимости от высоты балки h и ее ширины b.

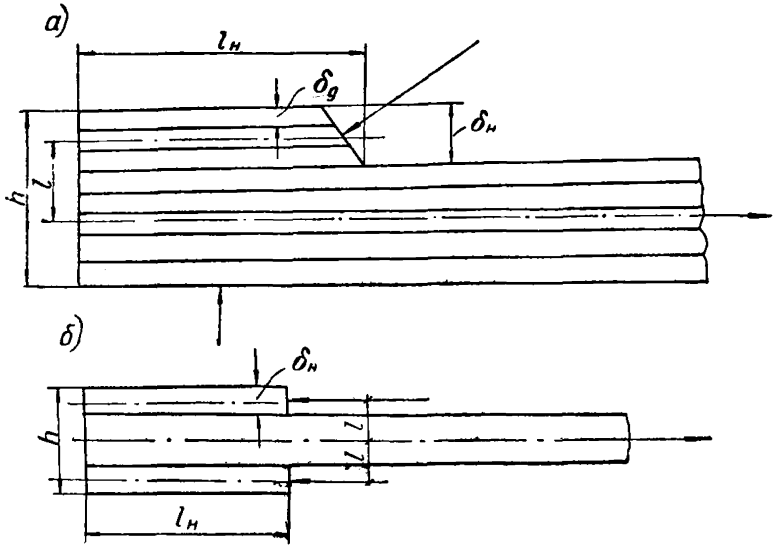


Рис. 15. Схемы соединений с помощью приклеенных накладок

а — схема опорного узла фермы; *б* — схема растянутого элемента с щековыми наклеенными накладками

Таблица 11

Коэффициент условий работы $m_{и}^{разм}$, учитывающий влияние размеров сечения клееных балок прямоугольного сечения

Ширина балки в *см*	Значения $m_{и}^{разм}$ при высоте балки h в *см*					
	15—50	60	70	80	90	100 и более
$b<15$	1	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75
$b\geqslant 15$	1,15	1,05	0,95	0,9	0,85	0,8

Для дощатых балок двутаврового и рельсовидного сечений (с габаритными размерами по ширине b и высоте h), кроме коэффициента $m_{и}^{разм}$ по табл. 11, дополнительно

вводят коэффициент $m_и^ф$, определяемый по табл. 12 в зависимости от отношения толщины стенки b_1 к ширине полки b (наибольшей — для рельсовидных балок).

Таблица 12

Коэффициент $m_и^ф$ условий работы при изгибе двутавровых, рельсовидных и тавровых балок для b_1/b

1/2	1/3	1/4
0,9	0,8	0,75

Коэффициенты $m_и^{разм}$ и $m_и^ф$ для промежуточных значений высоты балки h и отношения b_1/b определяют по интерполяции.

Отношение высоты балки h к пролету l (в целях предупреждения разрушения балок от скалывания при изгибе) при равномерной нагрузке рекомендуется принимать не более величин, указанных в табл. 13, в зависимости от отношения толщины стенки b_1 к ширине полки b.

Таблица 13

b_1/b	1/2	1/3	1/4
$[h/l]$	1/12	1/15	1/18

В случае необходимости применения балок с отношениями h/l выше указанных в табл. 13 нужно учитывать пониженную несущую способность таких балок, соответственно уменьшая нагрузку путем умножения ее на отношение $[h/l]:h/l$, где h/l — действительное отношение высоты балки к пролету; $[h/l]$ — предельное отношение, указанное в табл. 13.

При расчете на изгиб двутавровых, рельсовидных и тавровых дощатых клееных балок с нагрузкой, приложенной к нижним полкам, необходимо производить проверку на отрыв полок от стенки по формуле

$$P \leqslant 4ab_0, \qquad (1)$$

где P — расчетная величина сосредоточенного груза, приложенного к опорным площадкам (рис. 16);

a — длина опорных площадок (расчетная длина площади отрыва);

b_0 — расчетная ширина площади отрыва, равная толщине стенки b_1 при симметричном двустороннем опирании (рис. 16) или половине толщины стенки при несимметричном (одностороннем) опирании.

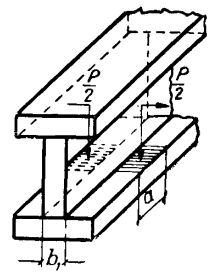


Рис. 16. Схема для расчета на отрыв нижней полки балки

50. Расчетные сопротивления и модули упругости строительной фанеры, применяемой в клееных конструкциях, приведены в табл. 14.

Объемный вес березовой фанеры влажностью 10—12% составляет в среднем 0,64, ольховой — 0,58 и сосновой — 0,54 *т/м*^{3}.

Коэффициент теплопроводности фанеры принимают равным коэффициенту теплопроводности древесины; при влажности фанеры 12—15% он составляет 0,12—0,15 *ккал/час. м. град.*

Следует производить проверку клееных фанерных конструкций на скалывание по клеевому шву между шпонами фанеры, принимая расчетные сопротивления согласно табл. 15. При этом расчетная ширина шва принимается равной ширине приклеиваемых к фанере деревянных элементов (досок, брусков).

51. Для растянутых стыков с фанерными накладками на клею (рис. 8) в табл. 16 приведены предельные величины расчетных сопротивлений $R_р^{ст}$ на растяжение в стыкуемых растянутых элементах из березовой фанеры в зависимости от отношения $l_н/\delta_ф$ (здесь $\delta_ф$ — толщина фанеры); $l_н \leqslant 15\delta_ф$ — расчетная длина фанерной полунакладки.

Увеличение длины полунакладок $l_н$ сверх $15\delta_ф$ (или накладок сверх $30\delta_ф$) не увеличивает несущей способности стыков.

При устройстве полок из сосновой или ольховой фанеры приведенные в табл. 16 величины $R_р$ снижаются умножением на коэффициент 0,65.

52. При расчете клееных фанерных конструкций, составленных из материалов с различными модулями упругости

Таблица 14

Расчетные сопротивления и модули упругости для строительной березовой фанеры сортов НВ и В

№ п/п	Вид и направление действующего усилия	Расчетные сопротивления $R_ф$ в *кг/см²* при числе слоев и сорте фанеры						Модули упругости в 1 000 *кг/см²* при числе слоев и сорте фанеры					
		3		5		7 и более		3		5		7 и более	
		НВ	В	НВ	В	НВ	В	НВ	В	НВ	В	НВ	В
1	Сжатие вдоль волокон наружных шпонов	100	100	100	90	100	70	100	100	90	85	85	80
2	Сжатие поперек волокон наружных шпонов . . .	50	20	70	26	75	30	50	40	60	50	65	50
3	Растяжение вдоль волокон наружных шпонов . .	100	100	100	90	100	70	100	100	90	85	85	80
4	Растяжение поперек волокон наружных шпонов .	50	20	70	26	75	30	50	40	60	50	65	50
5	Изгиб вдоль волокон наружных шпонов	140	140	140	140	140	110	145	145	120	120	105	105
6	Изгиб поперек волокон наружных шпонов	7	0	40	15	50	20	6	5	30	25	45	35
7	Сдвиг вдоль волокон наружных шпонов	60	50	55	45	60	45	7	7	7	6	7	5,5
8	Сдвиг поперек волокон наружных шпонов	75	60	70	55	60	45						

Примечания. 1. Расчетные сопротивления сдвигу даны для средне водостойкой фанеры. Для фанеры повышенной водостойкости эти напряжения увеличивают на 20 %.

2. Для фанеры сорта ВВ величины, приведенные в таблице для сорта В, уменьшаются путем умножения расчетных сопротивлений на коэффициент 0,8, а модули упругости — на коэффициент 0,9.

3. Величины, приведенные в таблице для изгиба, относятся к изгибу фанерного листа из его плоскости при направлении нормальных напряжений соответственно вдоль и поперек волокон наружных шпонов.

4. Для ольховой и сосновой фанеры расчетные величины умножаются на поправочный коэффициент 0,65.

Таблица 15

Расчетные сопротивления скалыванию клеевых швов между шпонами фанеры

Угол между направлениями волокон наружных слоев фанеры и усилия, действующего в приклеенном к фанере деревянном элементе, в град.	Расчетное сопротивление фанеры	
	водостойкой и повышенной водостойкости	средне водостойкой
90	10	5
0	7	3

Таблица 16

$l_н/\delta_ф$	2,5	5	7,5	10	12,5	15 и более
$R_р$ в *кг/см*^{2}	24	58	80	86	90	92

(пиломатериалы и фанера), приведенную площадь F_0 и момент инерции J_0 определяют по формулам

$$\left.\begin{aligned} F_0 &= F_1 + F_2\frac{E_2}{E_1};\\ J_0 &= J_1 + J_2\frac{E_2}{E_1}, \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

где F_1, J_1 и E_1 — площадь сечения, момент инерции и модуль упругости материала элемента, к которому производят приведение;

F_2, J_2 и E_2 — то же, для приводимых элементов.

Приведение производят к материалу, наиболее напряженному в данной конструкции, например: в фанерных щитах — к фанере, а в балках с фанерной стенкой — к пиломатериалам (дереву).

При расчете фанерных щитов на изгиб, сжатие или сжатие с изгибом следует учитывать неравномерность распределения нормальных напряжений по ширине сечения.

Отношение учитываемой в расчете приведенной ширины фанерной пластинки $b_{пр}$ к действительной ширине b, равной расстоянию в свету между продольными элементами

каркаса, принимается в зависимости от отношения l/b (где l — пролет щита):

$$\left.\begin{aligned} b_{\text{пр}} &= 0{,}15l \text{ — при } {}^{l}/_{b} \leqslant 6; \\ b_{\text{пр}} &= 0{,}9b \text{ — при } {}^{l}/_{b} > 6. \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

Вычисленная указанным путем приведенная ширина $b_{\text{пр}}$ должна вводиться при определении расчетных характеристик сечения щитов — площади F, момента сопротивления W и момента инерции J.

53. Сжатые полки щитов следует проверять на устойчивость по формуле

$$\sigma_{\text{кр}} = \left(\frac{\sigma_{\text{ср}} \cdot b_{\text{пр}}}{b}\right)^2 \frac{1}{\beta}\left(\frac{c}{\delta}\right)^2 \leqslant R_{\text{с}}, \tag{4}$$

где $\sigma_{\text{кр}}$ — величина критического напряжения в *кг/см*^{2};

$\sigma_{\text{ср}}$ — величина напряжения в фанерной пластинке в *кг/см*^{2}, определяемая по обычным формулам: $\sigma_{\text{ср}} = \frac{N}{F}$ или $\frac{M}{W}$, с учетом приведенной ширины b (п. 52);

c — наименьший размер свободной панели сжатой полки (в свету) между продольными или поперечными брусками каркаса щита в *см*;

δ — толщина фанерной пластинки в *см*;

β — коэффициент, характеризующий свойства фанеры, в *кг/см*^{2}, величину которого для трехслойной березовой фанеры принимают $\beta = 85\,000$, а для пяти- и семислойной фанеры — $\beta = 140\,000$.

Для фанеры из сосны и ольхи величину β умножают на коэффициент 0,65.

54. При расчете балок и других конструкций с фанерной стенкой следует производить проверку стенки на устойчивость из ее плоскости по формуле

$$T_{\text{ск}} \leqslant \varphi_{\text{ф}} R_{\text{ск}} \delta_{\text{ф}}, \tag{5}$$

где $T_{\text{ск}} = \frac{Q}{h_0}$ — расчетное усилие скалывания в *кг/см*;

Q — поперечная сила в *кг*;

h_0 — расстояние между осями верхнего и нижнего поясов балки в *см*;

$R_{\text{ск}}$ — расчетное сопротивление фанеры скалыванию согласно табл. 14 в *кг/см*^{2};

$\delta_{\text{ф}}$ — толщина фанерной стенки в *см*;

$\varphi_ф$ — коэффициент устойчивости фанеры, определяемый в зависимости от отношения расстояния в свету между ребрами жесткости a к толщине фанеры $\delta_ф$ по формуле

$$\varphi_ф = \left(\frac{65\delta_ф}{a}\right)^2. \qquad (6)$$

При $a < 65\delta_ф$ принимается $\varphi_ф = 1$.

При наличии диагональных подкосов величину a принимают равной ⅔ от фактического расстояния между ребрами жесткости.

55. В двускатных балках прямоугольного сечения, нагруженных равномерно распределенной по всему пролету или близкой к ней нагрузкой, опасное сечение находится от опоры на расстоянии

$$x = \frac{lh_{оп}}{2h_{ср}}, \qquad (7)$$

где l — расчетный пролет балки;

$h_{оп}$ — полная высота балки на опоре;

$h_{ср}$ — полная высота сечения в середине пролета балки.

Для двускатной балки двутаврового сечения

$$x = \left(\sqrt{\gamma(1+\gamma)} - \gamma\right) l, \qquad (8)$$

где

$$\gamma = \frac{h'_{оп}}{l \operatorname{tg}\beta};$$

$h'_{оп}$ — высота балки на опоре в осях;

β — угол наклона верхнего пояса.

Прогиб двускатных балок определяют по формулам (9) и (10), действительным в пределах $0{,}75 \geqslant \frac{h_{оп}}{h_{ср}} \geqslant 0{,}25$:

$$f = f_{ср}/k, \qquad (9)$$

где $f_{ср}$ — прогиб, вычисленный по формуле для балки постоянного сечения, равного ее сечению в середине пролета;

k — коэффициент, учитывающий переменность сечений, определяемый по формулам:

для балок прямоугольного сечения

$$k = 0{,}15 + 0{,}85\frac{h_{оп}}{h_{ср}};$$

для балок двутаврового сечения

$$k = 0{,}4 + 0{,}6\frac{h_{оп}}{h_{ср}}. \qquad (10)$$

Здесь для балок двутаврового сечения $h_{оп}$ и $h_{ср}$ — расстояния между осями поясов, а для балок прямоугольного сечения — полные высоты сечений.

56. При определении прогиба двутавровых, коробчатых и тавровых с растянутой полкой клееных балок следует учитывать влияние сдвигающих напряжений на их прогиб по формуле

$$f = f_м\left(1 + \alpha\frac{h^2}{l^2}\right), \qquad (11)$$

где $f_м$ — прогиб балки, определяемый без учета влияния сдвигающих напряжений;

h/l — отношение полной высоты балки к ее пролету;

α — коэффициент, принимаемый по табл. 17, в зависимости от соотношения толщины стенки (или суммы толщин стенок) b_1 к ширине полки b.

Таблица 17

Поправочные коэффициенты α для учета влияния касательных напряжений на прогиб балки

Вид балок	Значения α при b_1/b			
	1/2	1/3	1/4	1/8
Дощатые двутавровые . . .	38	50	64	—
» рельсовидные . . .	35	46	59	—
» тавровые с растянутой полкой . . .	31	35	39	—
С фанерной стенкой	—	38	48	90

Определение прогиба балок таврового сечения со сжатой полкой и прямоугольного сечения производят без учета влияния касательных напряжений.

VI. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЛЕЕНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Общие указания

57 (123). Клееные деревянные конструкции должны изготовляться в специальных цехах деревообрабатывающих предприятий, оборудованных механизмами и приспособлениями для склейки и контрольных испытаний клея и готовых конструкций. Изготовление клееных конструкций должно производиться специально обученным персоналом и сопровождаться тщательным контролем за качеством клея, влажностью древесины и пр. Изготовление клееных конструкций небольшими партиями не рекомендуется.

Приготовление клеевого раствора и склейка конструкций должны производиться при температуре не ниже 16° при склейке смоляными клеями и не ниже 12° при склейке казеино-цементным клеем.

Необходимо обеспечивать постоянство температурно-влажностного режима на всех стадиях изготовления клееных конструкций и принимать меры против последующего увлажнения их (путем окраски, правильного хранения, защиты при транспортировке и эксплуатации и пр.), особенно при склейке средне водостойкими клеями (мочевинно-формальдегидным, казеино-цементным и др.).

Температура и влажность воздуха в помещении должны примерно соответствовать равновесной влажности древесины (рис. 17).

Примечание. При применении казеинового клея приготовление клеевого раствора и склейку конструкций следует производить при температуре, установленной для казеино-цементного клея. К смоляным клеям относятся фенолформальдегидные, резорциновые и мочевинно-формальдегидные.

58. В целях обеспечения тщательного контроля за качеством склеивания и за соблюдением установленных технологических режимов надлежит осуществлять межоперационный контроль (ОТК) и по каждой партии склеиваемых изделий (балок, блоков ферм, щитов пола и пр.) систематически вести записи в «Журнале изготовления клееных конструкций и деталей» по форме, приведенной в приложении IV.

Указанный журнал хранится на заводе-изготовителе в течение 5 лет.

Межоперационному контролю подлежат: влажность и качество древесины, качество обработки и размеры склеиваемых досок (брусков), вязкость клея и его расход на 1 $м^2$

склеиваемых поверхностей, удельное давление в прессе, время выдерживания изделий в прессе и вне пресса, влажность и температура воздуха в клеевом цехе.

59. В цехах клееных конструкций и деталей следует предусматривать возможность изготовления различного вида клееных конструкций, строительных деталей и изделий.

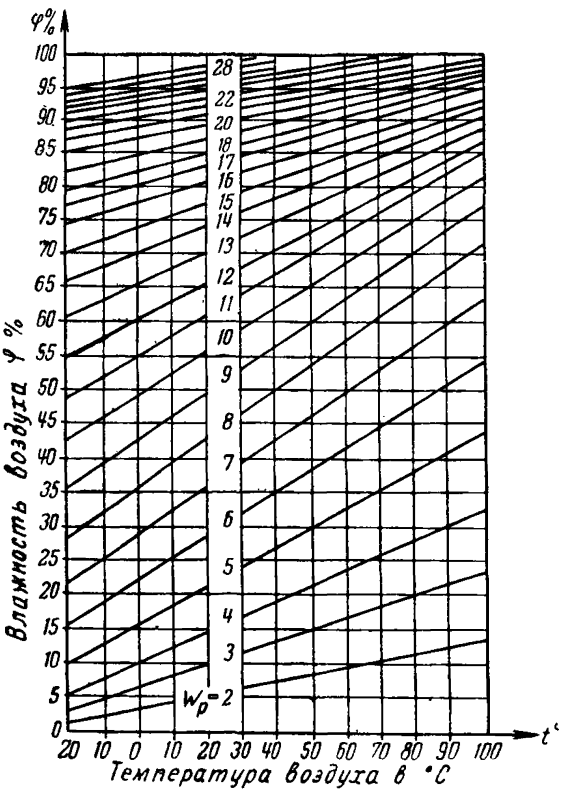


Рис. 17. График равновесной влажности

w_p — влажность древесины; φ — относительная влажность воздуха; t — температура воздуха

Для того чтобы соблюдать постоянство температурно-влажностного режима в процессе изготовления клееных конструкций и деталей, рекомендуется основные отделения цеха клееных конструкций и деталей располагать в одном здании. К этим основным отделениям относятся:

а) заготовительное, где производится выдерживание, торцевание и строгание досок; последнее производится лишь после выдерживания досок в цехе в течение 1—2 суток для приобретения ими температуры, соответствующей температуре воздуха в цехе (в летнее время выдерживание досок перед строганием и склейкой досок может не производиться); появляющуюся при выдерживании досок покоробленность выравнивают строганием;

б) клеевое, где производится приготовление клея, намазка его на доски и запрессовка склеиваемых изделий; для приготовления клея необходимо отдельное помещение;

в) отделение выдерживания, где происходит затвердевание клеевых швов в склеиваемых изделиях.

При расположении указанных трех отделений в одном помещении доски, поступающие в склейку и уложенные в конструкцию (деталь), имеют температуру, примерно одинаковую с температурой воздуха в отделении выдерживания, что в значительной мере предохраняет их от коробления, а незатвердевшие клеевые швы — от повреждения.

Клеевое отделение и отделение выдерживания могут быть размещены непосредственно у заготовительного цеха деревообрабатывающего завода при условии соблюдения указанного требования к температурно-влажностному режиму; в этом случае заготовительное отделение цеха клееных конструкций исключается.

Цех клееных конструкций и деталей должен иметь бытовые помещения, контору начальника цеха и другие вспомогательные помещения.

60. При изготовлении клееных конструкций, деталей и изделий в целях повышения производительности оборудования цеха рекомендуется применение ускоренных методов склеивания путем прогрева клеевых швов в поле токов высокой частоты (ТВЧ), горячим воздухом и т. п.

В поточных линиях изготовления клееных изделий при склеивании целесообразно применять нагрев клеевых швов в поле ТВЧ.

61. С целью выпуска комплектной продукции и обеспечения минимальной трудоемкости при сборке конструкций на строительной площадке при домостроительных комбинатах и деревообрабатывающих заводах рекомендуется иметь наряду с цехами для изготовления клееных блоков также цех контрольной сборки и мастерскую металлических изделий для изготовления металлических деталей конструкций.

62. Цех клееных конструкций и деталей должен иметь следующее оборудование:

а) круглопильные станки с ручной или механической подачей для продольного и поперечного раскроя досок; для поперечного раскроя применяют станки с параллельным движением пильного диска;

б) фуговальный станок;

в) строгальные (рейсмусовый или четырехсторонний) станки;

г) фрезерный (с шипорезной рамкой) или шипорезный станки;

д) клеемешалку и клеевые вальцы;

е) приспособления для сборки и склейки изделий (шаблоны, обоймы, кондукторы и т. п.);

ж) прессы и приспособления для прессовки изделий;

з) транспортное оборудование (роликовые столы, тельферы, ленточные транспортеры и т. п.);

и) устройства и приспособления для испытания клея и готовых клееных изделий.

2. Заготовка пиломатериала

63. Для изготовления клееных конструкций применяют доски и бруски. Размеры и допуски по толщине и ширине досок и брусков должны соответствовать требованиям ГОСТ 8486-57 «Пиломатериалы хвойных пород» и ГОСТ 2695-56 «Пиломатериалы лиственных пород».

При установлении размеров выпиливаемых сортаментов должны быть предусмотрены припуски на усушку древесины согласно ГОСТ 6782-53 и 4369-52.

Сушка пиломатериалов производится в соответствии с требованиями специальных инструкций и нормативов[1].

Выгруженные из сушильных камер доски следует выдерживать под навесом на вагонетках для остывания и затем завозить в помещение цеха клееных конструкций.

Просушенные доски подвергаются строганию, сортировке и торцеванию.

64. Строгание высушенных досок по плоскостям склейки обязательно и производится после выдержки их в помещении заготовительного отделения (см п. 59,«а»), не ранее чем за 12 час. до склейки.

---

[1] См. «Нормативы по камерной сушке пиломатериалов», разработанные ЦНИИМОДом, Гослесбумиздат, 1957.

Строгание досок по пласти производится на рейсмусовом или четырехстороннем строгальном станке, а кромок стенок двутавровых балок пакетом: первой кромки — на фуговальном, а второй — на рейсмусовом станках.

Поверхности досок и брусков под склейку должны быть чисто простроганы. Непростроганные участки размером не более 10% общей площади строганой поверхности допускаются только при строгании досок (брусков) для столярных заготовок, стенок двутавровых балок, щитов пола, серединок щитовых дверей и других строительных деталей, в которых клеевой шов мало напряжен.

На строганой поверхности под склейку допускаются шероховатость и отщепы (задиры) глубиной не более 1,5 *мм* только возле сучков на длине не более 100 *мм*.

Простроганные пласти должны быть параллельными. Отклонения их от взаимной параллельности должны быть не более 0,5 *мм*.

65. Обработку стыкуемых элементов «на ус», впритык или «на зубчатый шип» производят механизированным способом. Стыки впритык и «на ус» могут обрабатываться в отдельных случаях и вручную.

Обработку торцов досок для последующего стыкования их впритык можно производить хорошо налаженной циркульной пилой для поперечного раскроя досок; наилучшие результаты дает применение для этой цели специальных строгальных пил.

Опиловку досок «на ус» можно производить на поперечной циркульной пиле с применением специального шаблона. При опиловке досок строгальными пилами усованную часть можно склеивать без дополнительной обработки, а при применении обычных пил поверхность «уса» следует строгать на рейсмусовом или фуговальном станке с применением специальных приспособлений. Опиловку досок «на ус» можно производить также на продольнопильном станке с мелкозубной пилой и на фрезерном станке с соответствующими приспособлениями. Поверхности скосов должны быть плоскими, без выемок и завалов. Длина скошенных поверхностей, предназначенных для взаимной склейки, не должна отличаться одна от другой более чем наполовину толщины доски.

Обработку концов досок «на зубчатый шип» производят на фрезерных или шипорезных станках с применением специальной фрезерной головки (см. приложение V).

Если при нарезке шипов обеспечивается полное совпаде-

ние плоскостей стыкуемых досок, нарезку шипов производят после строгания досок, что позволяет совместить процессы склеивания последних по длине и по пласти. В противном случае нарезку шипов следует производить до строгания стыкуемых досок.

3. Приготовление клеевых растворов

а) Общие указания

66. Для приготовления клеевых растворов необходимо иметь следующее оборудование:

а) клеемешалки;

б) бачки для выстаивания клеев и разноски их к рабочим местам;

в) весы тарелочные с полным набором разновесов от 5 *г* до 10 *кг* и мерную посуду для дозировки компонентов клея;

г) термометры для измерения температуры клея и его компонентов;

д) вискозиметр В-36 и секундомер для определения вязкости клея и смолы;

е) часы;

ж) кружки различной емкости (луженые или эмалированные) для выдачи готового клея рабочим;

з) сушильный шкаф для сушки посуды;

и) сита для просеивания цемента с 64 отверстиями на 1 *см*^{2};

к) электровлагомер ЦНИИМОД-2 или ЦНИИМОД-3.

Для внутренних стенок, дна и месильных лопаток клеемешалок, бачков, кружек и тому подобного оборудования, соприкасающегося с клеями, лучшим материалом является луженая или эмалированная сталь; можно применять также дюралюминий при приготовлении фенолформальдегидных и мочевинно-формальдегидных клеев и алюминиевые сплавы при приготовлении казеино-цементных и казеиновых клеев.

Клеемешалки устраивают с механическим или ручным приводом.

При серийном заводском изготовлении клееных конструкций и деталей рекомендуется применять клеемешалки с механическим приводом. Количество оборотов мешалки в 1 мин. должно быть не более 60. Более быстрое вращение не допускается во избежание сильного вспенивания клея. Наилучшее перемешивание обеспечивают клеемешалки с планетарно-месительной лопаткой, обегающей по окружности

бака и одновременно вращающейся вокруг собственной оси, а также клеемешалки со встречным вращением месительных лопаток. Синтетические клеи хорошо перемешиваются и в клеемешалках с односторонним вращением месительных лопаток.

При небольшом объеме работ могут применяться простейшие клеемешалки с ручным перемешиванием.

67. При приготовлении клеевых растворов надлежит соблюдать указания по технике безопасности (см. пп. 108—110) и выполнять следующие требования:

а) компоненты клеев должны удовлетворять техническим условиям и обеспечивать достаточную клеящую способность и жизнеспособность клеевого раствора (см. выше, табл. 1); пригодность каждой партии компонентов, поступивших с завода-изготовителя, должна быть проверена лабораторией и удостоверена соответствующим паспортом;

б) компоненты клея для смешивания следует, как правило, отмерять по весу; допускается применение хорошо протарированной мерной посуды;

в) температура компонентов клея при приготовлении клея должна быть 10—20°;

г) составные компоненты клея перед приготовлением клеевых растворов необходимо тщательно перемешивать;

д) клеевой раствор должен готовиться на срок, соответствующий его жизнеспособности, установленный при лабораторных испытаниях;

е) рабочая вязкость клеевого раствора должна быть в пределах 40—150° по вискозиметру В-36 (600—2 000 сантипуаз); вязкость клеевого раствора определяют согласно приложению II.

При применении прессов, хорошей обработке поверхности и температуре воздуха в цехе 20—25° применяют клей вязкостью, приближающейся к нижнему пределу, а при применении гвоздевого прессования и пониженном качестве обработки поверхности под склейку применяют клей вязкостью 110—150° В-36; употребление более вязкого клея, затрудняющего его равномерную намазку, а также более жидкого (вязкостью менее 40° В-36), вызывающего голодную склейку, не допускается.

б) Приготовление фенолформальдегидных клеев КБ-3 и СП-2

68. Приготовление фенолформальдегидных клеев КБ-3 и СП-2 заключается в смешивании смолы Б или СП-2 с отвердителем — контактом Петрова.

Смола и отвердитель хранятся отдельно; при приготовлении клея они перемешиваются в пропорциях, указанных в табл. 2. Для приготовления клея в клеемешалку вводят установленное количество смолы, а затем постепенно, при непрерывном перемешивании — отвердитель. Перемешивание продолжается 10—15 мин., до получения однородной массы. Затем перемешивание прекращают и готовый клеевой раствор выдерживают до достижения им рабочей вязкости (см. п. 67,«е»).

При приготовлении клея и при работе с ним следует избегать повышения его температуры более 20°, так как перегрев массы клея может повлечь быстрое его загустевание вплоть до свертывания. Подогрев клея для ускорения его созревания не допускается. Приготовление клея следует производить в клеемешалках с водяным охлаждением. Клеемешалку охлаждают проточной водой в течение всего процесса приготовления клея.

При температуре воздуха в цехе более 25° рекомендуется выдачу клея для доставки к рабочим местам производить в клеянках с водяными рубашками.

в) Приготовление мочевинно-формальдегидного клея К-17

69. Состав мочевинно-формальдегидного клея К-17 приведен в табл. 3.

Клей К-17 приготовляют следующим образом.

За сутки до приготовления клея или в процессе приготовления клея смешивают наполнитель (литопон, древесную муку и др.) и смолу МФ-17. Для этой цели в клеемешалку вводят смолу МФ-17, а затем наполнитель при непрерывном перемешивании в течение 10—15 мин., до получения однородной смеси, без комков; постепенно добавляют отвердитель (10%-ный раствор щавелевой кислоты) и перемешивают до получения однородной массы клея.

В процессе приготовления клея необходимо его охлаждать при помощи водяной охладительной рубашки.

В случае получения клея, слишком вязкого для данного вида работ, к нему может быть добавлена вода. Количество воды устанавливается опытным путем.

Отвердитель готовится заранее в лаборатории. В колбу отмеривают нужное количество дистиллированной или кипяченой воды, затем в воду засыпают кристаллическую щавелевую кислоту из расчета на 900 *мл* воды 100 *г* щавелевой кислоты. Колбу со смесью ставят на песчаную или водяную

баню и нагревают до 70—80° при непрерывном перемешивании. После растворения всей щавелевой кислоты раствор охлаждают, процеживают через вату или плотную марлю и выливают в плотно закрывающуюся бутыль.

г) Приготовление казеино-цементного и казеинового клеевых растворов

70. Казеино-цементный клеевой раствор готовят из казеинового порошкообразного клея, цемента и воды, а казеиновый из казеинового порошкообразного клея и воды (см. табл. 4).

Для приготовления клея в клеемешалку вводят необходимое количество воды, а затем постепенно, при непрерывном перемешивании — клеевой порошок. В случае сильного загустевания раствора в первый момент смешивания перемешивание следует остановить и дать клеевому раствору разжижиться, а затем продолжать размешивание. Через 30—40 мин. вводится, в случае приготовления казеино-цементного клея, при постоянном перемешивании цемент, предварительно просеянный через сито с 64 *отв/см*^{2}.

Перемешивание клея производят в течение 50—60 мин., до получения однородной массы, без комков. После этого клеевой раствор выдерживают в течение 10—15 мин.

Для предупреждения образования пены при приготовлении или нанесении клея следует избегать слишком быстрого движения мешалки при перемешивании клея или вальцов и кисти при нанесении клея.

Подогревание клея, употребление горячей или теплой воды, разведение готового клея и прибавление клеевого порошка или цемента в готовый клей не допускаются.

Перед употреблением казеино-цементный клей должен тщательно перемешиваться, так как цемент иногда осаживается на дно посуды.

4. Подготовка склеиваемых поверхностей и нанесение клея

71. Склеиваемые поверхности не должны иметь масляных или лакокрасочных пятен и должны тщательчо очищаться от пыли. Пятна от грязи и масла следует очищать (не позднее чем за 15 мин. до склейки) кистью или тряпкой, смоченной в бензине, ацетоне или спирте. Пыль с поверхности удаляют щетками.

Склеивание древесины, пропитанной маслянистыми или водными антисептиками, производят согласно указаниям пп. 92 и 93.

72. Клей наносят, как правило, на одну из склеиваемых поверхностей, за исключением особо ответственных швов (например, в стыковых соединениях), где клеем намазывают обе поверхности.

Клей следует наносить, как правило, с помощью клеевых вальцев или роликов. Нанесение клея роликами применяют, например, при большой длине склеиваемых досок, пропуск которых через вальцы неудобен, а также при коротких досках.

Намазку кистями применяют лишь при небольших размерах поверхностей, например при склеивании стыков досок «на ус».

На рабочие плоскости соединений «на ус» клей наносят кистями, а соединений «на зубчатый шип» — окунанием в клеевой раствор или резиновой губкой.

73. Клеевые вальцы должны быть снабжены устройствами, обеспечивающими равномерную намазку клея (например, прижимным валиком на пружинах, специальной планкой и др.). В зависимости от объема работ клеевые вальцы устраивают с механическим или ручным приводом. Намазка клея может производиться верхним или нижним валиком. Намазка верхним валиком является предпочтительной в связи с меньшими потерями клея.

Валик для намазки и прижимной валик могут устраиваться стальными рифлеными или деревянными, оклеенными резиной.

74. При намазке кистями размер их подбирают по ширине намазываемых поверхностей. Длина рабочего ворса кистей должна быть около 1,5—2,5 *см*; слишком длинный и слишком короткий ворс не дают равномерной толщины кле-

Таблица 18

№ п/п	Тип конструкций	Расход клея (клеевого раствора) в *г* на 1 *м*² клеевого шва	
		синтетические клеи	казеино-цементный и казеиновый клей
1	Многослойные конструкции	200—400	600—700
2	Двутавровые балки со стенкой из досок на ребро	400—600	700—900

евого слоя и неудобны в работе. Для намазки широких поверхностей рекомендуется применять плоские щетинные кисти, желательно с металлическими ручками. При большой вязкости клея можно для намазки применять фанерные или деревянные лопатки.

75. Средний расход клеевого раствора на 1 $м^2$ склеиваемой поверхности в зависимости от типа склеиваемых деталей и вида клея указан в табл. 18.

Расход клея (клеевого раствора) в килограммах на 1 $м^3$ клееных конструкций может быть определен по приближенной формуле

$$g = \frac{c}{k\delta}, \qquad (12)$$

где c — расход клея в $г/м^2$ по табл. 18;

δ — толщина досок в $см$;

k — коэффициент, зависящий от формы сечения конструкции и принимаемый:

10 — для многослойных пакетов;

20 — для склейки элементов из двух досок по пласти;

35 — для приклейки полок двутавровых балок к стенкам из двух досок на ребро;

45 — для приклейки полок двутавровых балок к стенке из одной доски на ребро.

По формуле (12) расход клея определяют лишь на основную операцию склеивания; расход клея на стыкование досок по длине, предварительное склеивание элементов двутавровых балок по пласти и др. должен учитываться особо.

5. Склеивание элементов конструкций и деталей

76. Запрессовку клееных элементов конструкций производят в прессах или гвоздевым прижимом.

Применение прессов является наиболее рациональным при склейке досок по пласти, особенно в многослойных конструкциях прямолинейного и криволинейного очертаний и в строительных деталях. Для запрессовки конструкций с небольшой площадью клеевых швов рационально применение гвоздевого прижима. Возможно также применение комбинированного способа склейки. Так, например, при изготовлении из тонкомерного пиломатериала двутавровых и рельсовидных балок со стенкой из досок на ребро склейку по пласти досок полок и стенки производят в прессах, а со-

единение стенки на ребро с полками—гвоздевым прижимом. Применение гвоздевого прижима для склеивания многослойных конструкций допускается лишь в отдельных случаях при мелкосерийном их изготовлении.

77. Время с начала сборки до окончания запрессовки не должно превышать 25—30 мин. для всех видов клеев. Более короткие выдержки назначают при повышенной температуре в помещении и повышенной вязкости клеевого раствора.

78. Для обеспечения нанесения клея, сборки и запрессовки в срок, не превышающий 25 — 30 мин., необходимо:

а) разработать схему организации работ и поставить достаточное количество рабочих, обеспечивающее необходимые минимальные сроки сборки и запрессовки конструкции или деталей;

б) заранее подготовить пиломатериал для склейки согласно заготовочной спецификации; проверить качество обработки склеиваемых поверхностей и стыков заготовок, соответствие их размеров проектным, а также качество пиломатериала;

в) произвести предварительное стыкование склеиваемых досок (брусков) по длине «на ус», а также стыкование «на зубчатый шип» в случаях, предусмотренных п. 65 настоящей инструкции;

г) на период освоения каждого нового вида продукции следует производить предварительно сухую (без клея) сборку склеиваемой конструкции или детали.

79. Удельное давление при запрессовке клееных балок, элементов ферм и других несущих конструкций, а также строительных деталей должно быть 3—5 *кг/см²*; при запрессовке паркетных щитов и тому подобных изделий, характеризующихся относительно большими размерами в обоих направлениях, удельное давление должно быть 10 *кг/см²* и более; величину торцового давления при запрессовке стыков «на зубчатый шип» принимают 3—6 *кг/см²*. Запрессовку в винтовых и тому подобных прессах с последовательным прижимом следует производить от середины к краям или от одного края к другому, но не от краев к середине.

80. При склейке гнутых блоков, учитывая некоторое их распрямление после снятия нагрузки пресса (или снятия с кружала), радиус рабочей поверхности пресса (кружала) следует уменьшить умножением на коэффициент

$$k = 1 - \frac{\Sigma J_1}{J}, \qquad (13)$$

где ΣJ_1 — сумма моментов инерции сечений отдельных досок гнутого блока;

J — момент инерции сечения склеенного блока в целом.

При этом подсчете принимают среднюю толщину досок, склеиваемых в данном прессе.

81. Конструкция пресса должна обеспечивать необходимое удельное давление и сроки запрессовки.

Прессы применяют вертикальные или горизонтальные (с вертикальным расположением клеевых швов). Для склеивания гнутых блоков длиной до 13 *м* при стреле выгиба до 0,75—1 *м*, а также для балок любой длины рекомендуется применять вертикальные прессы. При изготовлении гнутых блоков длиной более 13 *м* и стреле выгиба более 1 *м*, склейка которых в вертикальном положении затруднена, рекомендуется применять горизонтальные прессы. При склейке в горизонтальных прессах следует применять клей вязкостью не менее 75° В-36 (1 000 сантипуаз).

82. Для склеивания конструкций и строительных деталей применяют пневматические, гидравлические, электрические и ручные винтовые прессы.

Выбор типа пресса и методов запрессовки производят в зависимости от вида склеиваемых деталей и объема их выпуска, в соответствии с указаниями пп. 83—85.

83. Ручные винтовые прессы (струбцины, ваймы и т. п.) без контроля давления допускаются для запрессовки склеиваемых деталей небольших размеров.

Ручные винтовые прессы применяют для запрессовки склеиваемых элементов крупных размеров (многослойных балок, прямых и гнутых блоков ферм и других строительных конструкций) с завертыванием гаек винтов пресса механическими ключами (электрическими или пневматическими); эти ключи обеспечивают быстрое завертывание гаек прижимных болтов и заданную величину давления. Рекомендуются механические реверсивные ключи с крутящим моментом 2 000—5 000 *кгсм*, например электрические ключи марки И-92 или пневматические ударного действия марки И-51-А (в которых реактивный момент воспринимается внутри ключа). Вместо этих ключей может применяться также приспособление для завертывания винтов (рис. 18).

Ваймы винтовых прессов рекомендуется устраивать с центральным прижимным болтом, шарнирной подушкой и

откидывающимися тяжами (рис. 19). В последних устраивают боковые винты для выравнивания досок в пакете при запрессовке. При отсутствии таких боковых винтов каждую доску прибивают к соседней тремя-четырьмя гвоздями — в середине и по концам.

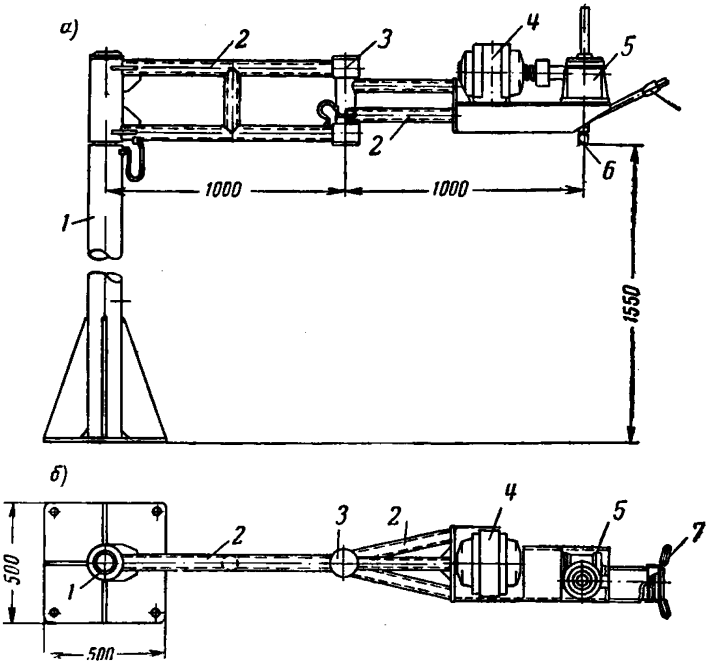


Рис. 18. Приспособление для завинчивания винтов пресса конструкции Индустройпроекта (П. А. Костина)

а — фасад; *б* — план; *1* — стойка; *2* — шарнирная траверса; *3* — шарнир; *4* — мотор; *5* — редуктор; *6* — патрон для завинчивания винтов; *7* — рукоятка

Для запрессовки склеиваемых деталей оконных и дверных коробок, щитов пола и тому подобных изделий небольших размеров применяют пресс-вагонетку, состоящую из ряда установленных на вагонетку вайм (рис. 20); винты вайм завинчиваются механическими ключами (рис. 19) или специальными приспособлениями (рис. 18). Такая вагонетка с запрессованными изделиями вкатывается в камеру, где производится прогрев изделий горячим воздухом с целью ускорения схватывания клея (см. ниже, п. 91).

84. В пневматических прессах давление осуществляется отдельными цилиндрами или резинотканевыми шлангами. Последние, находясь первоначально в сплющенном состоянии, под давлением сжатого воздуха стремятся принять цилиндрическую форму и тем самым оказывают давление на прессуемый элемент (рис. 21). Шланговые прессы обеспечивают равномерность давления по длине прессуемых элементов. Их целесообразно применять при ускоренных способах склейки с прогревом; при холодном способе склейки эти прессы имеют небольшую производительность.

Повышение производительности шланговых прессов (также и других видов прессов) при склейке холодным способом может быть достигнуто путем применения их в комбинации с дополнительными ваймами, которые надевают на склеиваемый элемент до укладки его в пресс и подтягивают уже в прессе после подачи давления. Затем давление пресса снимают, а стянутый ваймами элемент вынимают из пресса (рис. 21) и выдерживают до затвердевания клея.

Подтяжку вайм производят вручную или автоматически, например с применением эксцентриковых зажимов.

Пневматические прессы целесообразно применять для склейки прямолинейных конструкций и изделий относительно небольших размеров (длиной 3—6 *м*), например, шпал, мостовых брусьев, многослойных балок, различных строительных деталей и т. п.

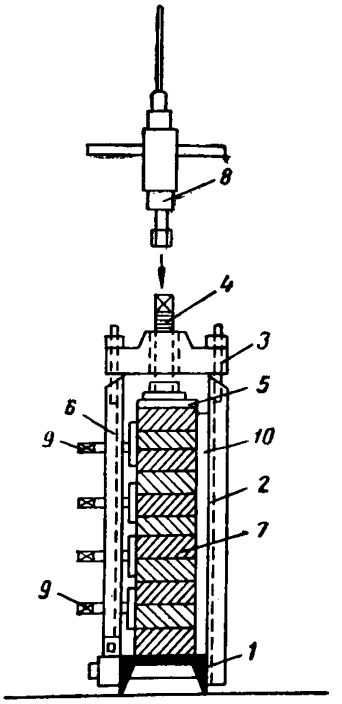
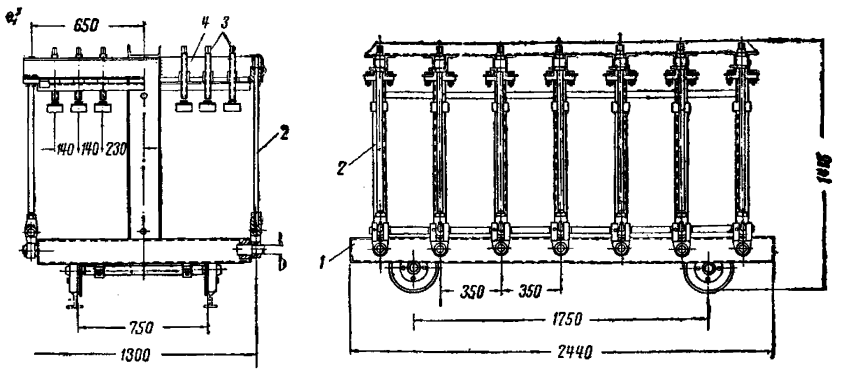


Рис. 19. Схема запрессовки многослойных прямолинейных элементов с завертыванием винтов электрогайковертом

1 — основание пресса; *2* — неподвижный элемент, работающий на растяжение и местный изгиб; *3* — траверса; *4* — винт с грузовой резьбой; *5* — прессовочная плита, шарнирно соединенная с винтом; *6* — откидной элемент (уголок, швеллер), работающий на растяжение и местный изгиб; *7* — запрессовываемый элемент из пакета досок; *8* — электрогайковерт, подвешенный с противовесом, передвигаемый вдоль пресса; *9* — винты для выравнивания досок в горизонтальной плоскости; *10* — закладной элемент для центровки пакета

85. Применение гидравлических прессов наиболее целесообразно при склеивании строительных изделий, имеющих большие размеры поверхностей склейки в обоих направлениях и требующих большего давления при запрессовке (паркетные щиты, щитовые клееные двери и др.).



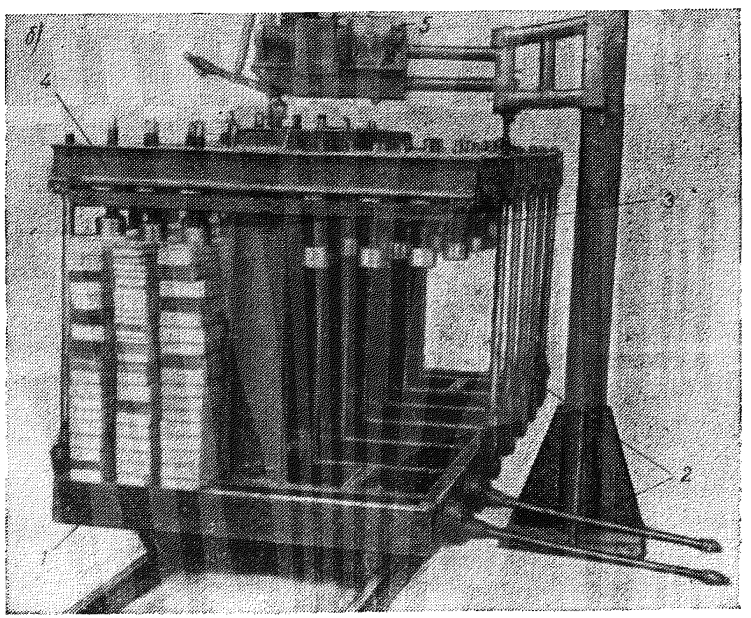


Рис. 20. Прессвагонетка для запрессовки склеиваемых деталей:
а — схема; *б* — общий вид

1 — тележка; *2* — откидные тяги; *3* — прижимные винты; *4* — траверсы; *5* — приспособление для завинчивания винтов

86. Запрессовку стыков «на ус» осуществляют в винтовых и других прессах. Стыкованные «на ус» элементы поступают в дальнейшую обработку и склейку лишь после затвердевания клеевых швов.

Запрессовку соединения «на зубчатый шип» осуществляют в специальном приспособлении, обеспечивающем по-

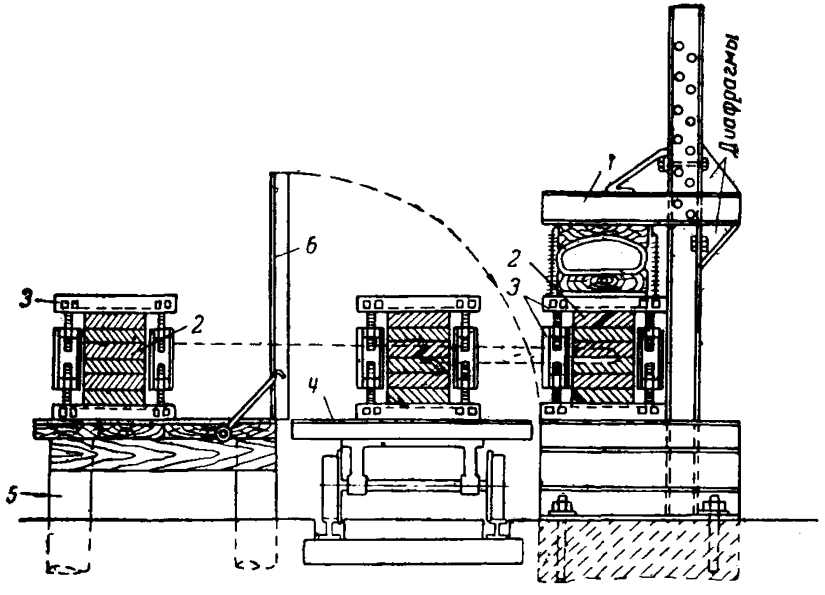


Рис. 21. Схема пневматического пресса с применением дополнительных вайм

1 — верхние консоли пресса переставные для склейки пакетов различной высоты; *2* — склеиваемый пакет досок; *3* — ваймы; *4* — платформа с траверсой для транспортировки склеиваемого пакета досок к месту; *5* — верстак для сборки склеиваемого пакета досок; *6* — откидная платформа, ссединяющая верстак с прессом

перечный прижим и торцовое давление 3—6 *кг* на 1 *см*^{2} сечения торца. При стыковании досок (брусков), в которых соединение «на зубчатый шип» устраивают вместо стыков «на ус» (см. п. 25, 32), величина давления при поперечном прижиме должна быть 3—5 *кг/см*^{2}, при этом снятие давления допускается лишь после затвердевания клеевых швов в сроки, указанные ниже, в табл. 21.

При стыковании на зубчатый шип элементов строительных деталей или малонапряженных элементов конструкций величина поперечного давления может быть небольшой, предохраняющей стыкуемые элементы от выпучивания в мо-

мент торцовой запрессовки. Выемка из пресса этих элементов может производиться сразу же после запрессовки. Такая возможность достигается в данном соединении наличием сил трения на боковых его поверхностях.

87. При запрессовке гвоздевым прижимом каждую доску или брусок после их намазки клеем прибивают гвоздями к нижележащей доске или бруску. Таким образом, процесс склейки и запрессовки конструкции в этом случае сводится к последовательной сборке ее на гвоздях из элементов, предварительно смазанных клеем.

При склеивании этим способом двутавровых балок со стенкой из досок на ребро и тому подобных изделий рекомендуется пользоваться кондукторами, обоймами и другими приспособлениями в целях повышения качества изделий и повышения производительности работ по склеиванию.

Склеивание многослойных конструкций методом гвоздевого прессования производят на монтажных столах или кружалах. Поверхность монтажного стола (монтажного кружала) должна соответствовать проектному очертанию конструкции. При этом для гнутых элементов радиус рабочей поверхности кружала следует уменьшить согласно п. 78. При склейке гнутых блоков первую доску гвоздями прикрепляют к монтажному столу (кружалу). Эти гвозди должны быть рассчитаны на выдергивание усилием, возникающим вследствие стремления всех изогнутых досок разогнуться. При отношении радиуса кривизны к толщине доски $R/\delta \leqslant 300$ достаточной является расстановка удерживающих гвоздей с шагом 25—30 *см* на крайних участках первой доски на длине 1 *м*. На остальной длине доски гвозди ставят более редко. Длина этих гвоздей принимается 100—125 *мм*. После схватывания клея блок отдирают от кружала, а выступающие концы гвоздей в нижней доске загибают или откусывают кусачками.

88. Размеры и расстановка монтажных гвоздей, применяемых при запрессовке, зависят от толщины и ширины элементов, качества обработки их поверхности, степени коробления и плотности древесины.

Минимальные размеры и расстановка монтажных гвоздей, отнесенные к древесине средней плотности и качества обработки, приведены в табл. 19 и на рис. 22 для элементов, склеиваемых по пласти, на рис. 23 — для приклейки полок балок к стенкам из досок на ребро и в табл. 20— для приклейки фанеры к каркасу. Расстановку прижимных гвоз-

дей при приклейке поясов и ребер жесткости в клееных балках с фанерной стенкой принимают в зависимости от толщины приклеиваемых элементов по рис. 22 и табл. 19.

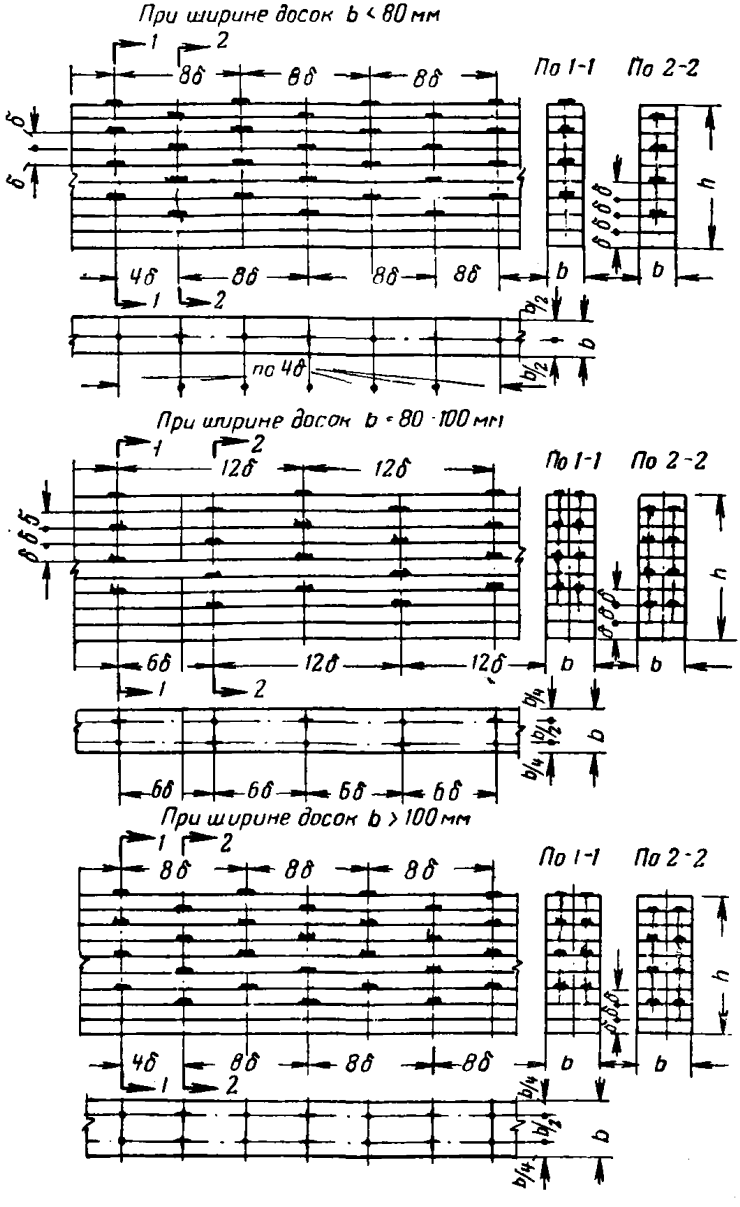


Рис. 22. Схемы расстановки прижимных гвоздей при склеивании многослойных пакетов досок

Таблица 19

Наименьшие размеры гвоздей при запрессовке клееных блоков в зависимости от толщины досок

Толщина доски *а* в *мм*	Сортамент гвоздей для блоков					
	криволинейных			прямолинейных		
	диаметр гвоздей в *мм*	длина гвоздей в *мм*	Вес 1 000 шт. в *кг*	диаметр гвоздей в *мм*	длина гвоздей в *мм*	Вес 1 000 шт. в *кг*
20	2,5	50	1,81	2,2	50	1,52
25	2,5	60	2,17	2,5	50	1,81
30	3	70	3,95	2,5	60	2,17
35	3	80	4,5	3	70	3,95
40	3,5	90	6,9	3	80	4,5
45	4	100	9,9	3,5	90	6,9
50	4,5	125	15,7	4	100	9,9

Примечание. Для досок, имеющих покоробленность или крыловатость, размеры гвоздей увеличивают на одну ступень против указанных в табл. 19; например, в криволинейных элементах для покоробленных досок толщиной 35 *мм* следует принимать размеры гвоздей, установленные табл. 19 для досок толщиной 40 *мм*.

Таблица 20

Наименьшие размеры монтажных гвоздей и их расстановка при приклейке фанеры к каркасу

Фанера	Размеры гвоздей в *мм*		Расстояние между гвоздями в *мм*
	диаметр	длина	
Продольная толщиной 6 *мм*	2—2,5	40—50	150—175
» » 10 »	2—2,5	45—60	175—200
Поперечная » 6 »	2—2,5	40—50	100—125
» » 10 »	2—2,5	45—60	125—150

Примечания. 1. Снижение расхода прижимных гвоздей и повышение качества склейки при приклейке фанеры к каркасу может быть достигнуто путем применения прижимных шаблонов из деревянных реек. Шаг расстановки гвоздей в этом случае определяется согласно табл. 19 в зависимости от толщины реек.

2. Для конструкций, где непроклейки в угловых швах не допускаются вовсе (например, в лодках и понтонах), шаг расстановки прижимных гвоздей при запрессовке этих швов уменьшают вдвое или применяют прижимные шаблоны.

89. Расход запрессовочных гвоздей в килограммах на 1 $м^3$ конструкции в среднем составляет:

а) для многослойных пакетов — $1{,}5\delta$ $кг/м^3$, где δ — толщина доски в *см*;

б) для двутавровых балок со стенкой из досок на ребро (только для приклейки полок к стенке): 2,5—3 *кг* — при одиночной стенке; 3—3,5 *кг* — при двойной стенке.

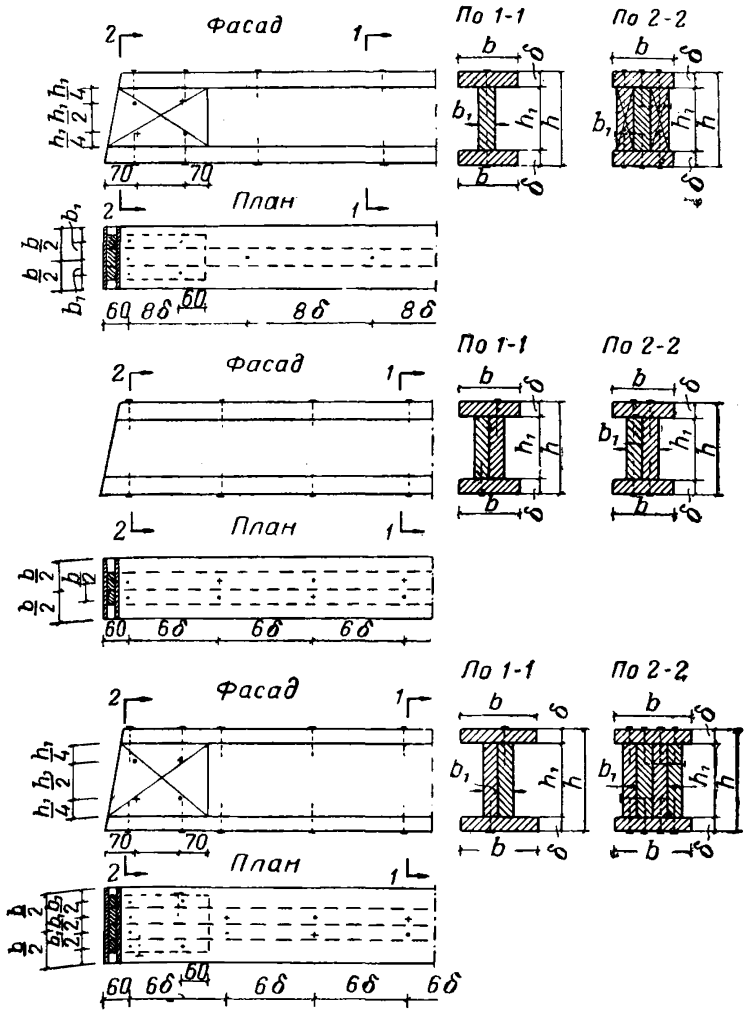


Рис. 23. Схемы расстановки прижимных гвоздей при приклеивании полок к стенке двутавровых и рельсовидных балок со стенкой из досок на ребро

90. Склеиваемые элементы и детали должны быть выдержаны в запрессованном виде (в прессах, ваймах, на монтажных столах и кружалах при гвоздевой запрессовке) до тех пор, пока клеевые швы достаточно окрепнут. После освобождения из пресса или снятия с кружала склеенные элементы и детали должны быть дополнительно выдержаны до их последующей обработки. Сроки выдерживания принимают по табл. 21, а для элементов и деталей, подвергающихся прогреву, — согласно указаниям п. 91.

Таблица 21

Минимальные сроки (в часах) выдерживания конструкций при их склеивании

Наименование конструкции	Сроки выдерживания в часах при склеивании				
	фенолформальдегидным и мочевинно-формальдегидным клеями			казеино-цементным и казеиновым клеями	
	при температуре воздуха в помещении в град.				
	16—20	21—25	26—30	10—20	21—30
	а) Минимальные сроки выдерживания в прессе				
Балки без строительного подъема . .	8	6	4	6	4
Балки со строительным подъемом . . .	18	8	8	8	7
Гнутые элементы	24	18	12	18	12
	б) Минимальный общий срок выдерживания склеенных конструкций (включая выдерживание в прессе) до их последующей обработки				
Все конструкции	32	30	24	32	24

Примечания 1. Сроки выдерживания конструкций при запрессовке гвоздями увеличивают в 1,5 раза против указанных в таблице.
2. В холодное время года конструкции, склеенные без нагрева, следует выдерживать в теплом помещении дополнительно не менее суток.

Гнутые элементы требуют бóльших сроков выдерживания, чем прямолинейные, потому что после снятия с прессов или кружал в них при распрямлении возникают сдвигающие усилия по плоскостям склеивания. Для конструкций, склеенных с гвоздевым прижимом, по сравнению с конструкциями, склеенными в прессах, требуются повышенные сроки выдерживания под давлением в связи с повышенной толщиной

клеевых швов. Однако изделия небольшого веса, без строительного подъема и с небольшим количеством клеевых швов, например двутавровые балки со стенкой из досок на ребро, могут быть сняты с монтажного стола сразу после забивки прижимных гвоздей и выдерживаться в специально отведенном для этой цели месте.

91. Для уменьшения сроков выдерживания элементы и строительные детали, склеенные на фенолформальдегидных и мочевинно-формальдегидных клеях, подвергают нагреву горячим воздухом, масляными теплоносителями, инфракрасными лучами, в поле токов высокой частоты (ТВЧ) и т. п. Горячим воздухом изделия прогревают в сушилах или пресс-камерах при температуре воздуха в них 50—90°; изделия при прогреве в сушилах обычно запрессовывают вне камеры нагрева на специальных пресс-вагонетках (см. п. 83 и рис. 20).

В пресс-камере, совмещающей в себе запрессовочные и обогревательные устройства, производят прогрев крупных строительных деталей, транспортировка которых затруднена.

Сроки выдерживания в сушилах или в пресс-камерах при температуре 50—60° принимают по табл. 22. При повышении температуры прогрева до 70—90° сроки выдерживания уменьшают (см. примечание к табл. 22).

Вынутые из сушилки конструкции выдерживают перед обработкой для охлаждения их до температуры 20—30°. При этом давление пресса не снимают.

Таблица 22

Продолжительность прогревания деталей, склеенных на фенолформальдегидном или мочевинно-формальдегидном клеях, в сушилах или пресс-камерах при температуре 50—60°

Толщина прогреваемых деталей в *мм*	Продолжительность прогревания в запрессованном состоянии
До 30	2 мин. на 1 *мм* толщины+30 мин.
31—100	1 „ „ 1 „ „ +60 „
101 и более	0,5 „ „ 1 „ „ +110 „
	но с общей продолжительностью не более 3 час.

Примечания. При повышении температуры прогревания до 70—90° сроки выдерживания деталей шириной до 180 *мм* снижают до 1 часа, а деталей шириной до 220 *мм* — до 1,5 час.

При выдерживании конструкций в сушильных камерах следует тщательно следить за соблюдением температурно-

влажностного режима, соответствующего равновесной влажности древесины, во избежание образования трещин в клеевых швах. Относительная влажность воздуха в сушильных камерах должна приниматься в зависимости от влажности древесины согласно рис. 17 и табл. 23.

Таблица 23

Влажность воздуха в сушильной камере при прогреве деталей до температуры 70—90° и 50—60°

Влажность древесины в %	10	12	15	18
Влажность воздуха в сушильной камере в % при прогреве до температуры 70—90°	71—77	78—84	86—89	92—94
То же, при прогреве до температуры 50—60°	62—65	70—73	81—84	87—89

При склеивании конструкций и деталей с прогревом в поле токов высокой частоты применяют установки, состоящие из высокочастотных генераторов (например, типа ЛГЕ-3б, ЛГД-10А и ЛГД-30) и прессов (пневматических или гидравлических); склеивание древесины этим способом следует производить по специально разработанным режимам и инструкциям.

6. Особенности склеивания древесины, пропитанной антисептиками

92. При склеивании пропитанной антисептиками древесины необходима предварительная специальная обработка склеиваемых поверхностей; работы по склеиванию пропитанной древесины надлежит выполнять по специальным инструкциям (технологическим картам) при особо тщательном контроле за обработкой склеиваемых поверхностей и процессом склейки древесины.

93. При склеивании досок (брусков), пропитанных маслянистым антисептиком, выполняют следующие операции. На строганую поверхность пропитанных досок (брусков) наносят слой клея вязкостью 15—25° В-36, который подсу-

шивают до образования пленки. Для подсушивания доски (бруски) при обычной температуре воздуха выдерживают 1—2 часа. При обдувании досок (брусков) горячим воздухом срок подсушки может быть сокращен до 10—15 мин. После подсушки нанесенного первого слоя клея доски склеивают клеем вязкостью 40—100° В-36.

7. Особенности изготовления двутавровых и рельсовых балок со стенкой из досок на ребро

94. Конструкции двутавровых и рельсовидных балок, а также устройство стыков досок полок и стенки осуществляют согласно указаниям пп. 31 и 32.

Доски полок и стенок балок по пласти склеивают обычно в прессах, а полки приклеивают к стенкам при помощи прижимных гвоздей (см. п. 76). Склеивание в прессах производят согласно указаниям пп. 76—84. Доски строгают, как правило, лишь по плоскостям склеивания. Качество строганой поверхности должно удовлетворять требованиям п. 64. Доски стенки, склеиваемые из двух и более досок, можно строгать по пласти на глубину 1,5—2 *мм*, учитывая, что вертикальные швы стенки являются мало напряженными.

95. Склеивание двутавровых и рельсовидных балок из цельных или предварительно склеенных элементов состоит из следующих операций:

а) наклеивание опорных и стыковых накладок на стенки;

б) строгание на фуговочном станке одной кромки стенок;

в) строгание на рейсмусовом станке второй кромки стенок в размер;

г) предварительная забивка гвоздей в доски полок, одна пласть которых заранее строгается;

д) склеивание балок в обоймах (приклеивание к стенкам нижних и верхних полок);

е) выдерживание склеенных балок до затвердевания клея;

ж) приемка ОТК склеенных балок;

з) олифовка или окраска балок для защиты их от увлажнения;

и) маркировка балок и сдача на склад готовой продукции.

96. Опорные накладки наклеивают на концы стенки с двух сторон и запрессовывают их двумя гвоздями каждую. При применении казеино-цементного клея накладки смазывают клеем так, чтобы по краям их оставались сухие поло-

сы шириной 2 *см* во избежание затупления режущего инструмента при дальнейшей строжке.

Строгание стенки с приклеенными накладками можно производить сразу после приклейки накладок, без выдерживания.

Перед приклейкой полок к стенкам в полки при помощи кондуктора (рис. 24) предварительно набивают гвозди на

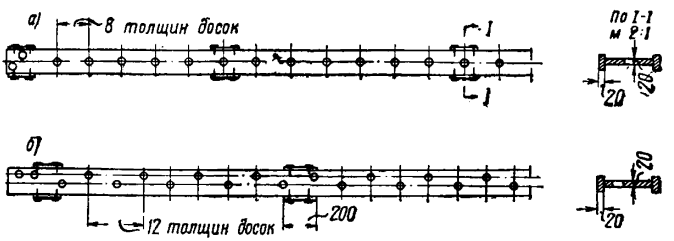


Рис. 24. Кондукторы для предварительной забивки гвоздей в полки балок

а — для балок с одиночной стенкой; *б* — для балок с двойной стенкой

глубину, несколько меньшую толщины полки. На верхних полках несмываемой краской наносят штамп «верх».

Полки приклеивают к стенкам в специальных обоймах, прикрепленных к монтажному столу на расстоянии 1,2—1,5 *м* одна от другой; плоскость стола должна быть тщательно выверена; обоймы целесообразно устраивать универсальными металлическими (рис. 25). Универсальность достигается благодаря возможности передвижки отдельных частей обоймы в зависимости от сечения балок.

При склеивании рельсовидных балок в правом гнезде обоймы устанавливают на шурупах металлические вкладыши, расстояние между которыми равно ширине верхней полки (рис. 25).

97. Склеивание балок производят следующим образом: доску стенки укладывают в первое гнездо обоймы и на ее кромку кистью или роликом наносят клей; на смазанную клеем кромку стенки укладывают нижнюю полку с заранее набитыми в нее гвоздями и затем эти гвозди забивают до конца; полученное тавровое сечение перекладывают во второе гнездо обоймы, где аналогичным способом прикрепляют к стенке верхнюю полку; склеенную балку вынимают из

гнезда обоймы и тут же просматривают с целью выявления возможных непроклеек. Готовые балки складывают в штабель с прокладками. Затем после выдерживания балок в течение 1,5—2 суток производят их приемку (см. пп. 103—107) и вывозят на склад готовой продукции.

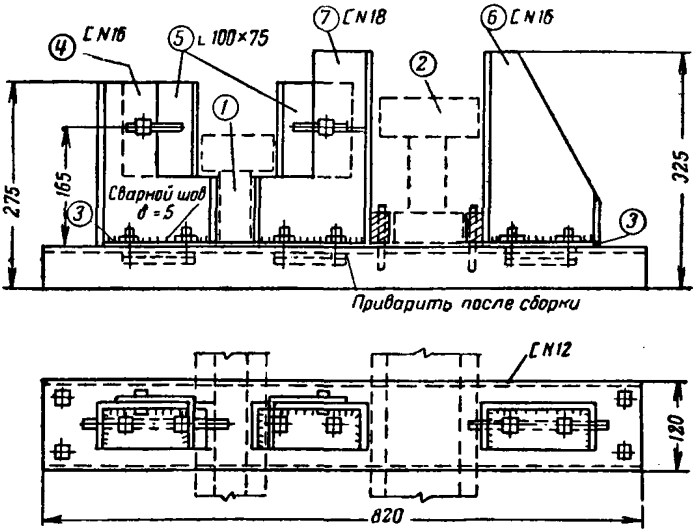


Рис. 25. Универсальная обойма для сборки двутавровых балок при гвоздевой запрессовке

1 — гнезда для прибивки к стенке первой полки; *2* — гнезда для прибивки к стенке второй полки; *3* — планки основания обоймы; *4* — передвижные упоры для фиксации положения стенки; *5* — передвижные упоры для фиксации положения первой полки; *6* — то же, второй полки; *7* — неподвижная часть обоймы

8. Особенность изготовления клееных фанерных щитов

98. Фанерные щиты склеивают горячим способом в прессах или холодным способом с прижимом гвоздями или в прессах.

Наиболее производительной является склейка фанерных щитов в прессах горячим способом. Обогрев достигается здесь сравнительно легко благодаря небольшой толщине фанеры. Для этой цели могут быть использованы «горячие» прессы, применяемые для склейки фанеры, контактные электронагреватели, инфракрасные лучи и др.

Склеивание фанерных щитов холодным способом осуществляют в прессах (по типу применяемых для склейки фане-

ры холодным способом), повышение производительности которых достигается применением дополнительных вайм. Высоту одновременно склеиваемого пакета щитов принимают около 1 *м*. Удельное давление при запрессовке щитов должно быть не менее 14—15 *кг* на 1 *см*^{2} поверхности каркаса, к которому приклеивается фанера. При запрессовке каркас каждого из щитов должен быть расположен строго один над другим, для чего при сборке щитов следует применять шаблоны (кондукторы).

При склеивании гвоздевым прижимом расстановку прижимных гвоздей принимают в зависимости от толщины фанеры (см. табл. 20) или прижимного шаблона (см. примечание 1 к табл. 20).

99. Во избежание втягивания фанерной обшивки внутрь пустотелых фанерных щитов необходимо:

а) приклеивать фанеру к каркасу преимущественно синтетическими клеями, содержащими минимальное количество влаги (типа КБ-3);

б) избегать повышенного расхода клея, вызывающего клеевые потеки;

в) расстояние между элементами каркаса, направленными поперек волокон наружной рубашки фанеры, принимать не более 50δ в конструктивных щитах (пола, покрытий и т. п.) и 25δ в отделочных щитах (двери и т. п.), где δ — толщина фанеры;

г) при горячем способе склейки обеспечить соединение воздушных прослоек с наружным воздухом.

9. Обработка клееных блоков

100. После выдерживания (см. табл. 21) склеенные элементы (блоки, детали и т. д.) подвергают обработке: торцовке, строганию и окраске (см. пп. 5 и 6).

При окраске балок их концы на длине не менее 40 *см* следует покрывать дополнительным слоем краски. Сохранение благодаря покраске или олифовке сухого состояния древесины клееных конструкций содействует их защите от загнивания.

Для покраски могут быть использованы, например, искусственные олифы СЖ и «Аромоль».

101. Опиловку и торцовку концов клееных блоков для арок и ферм, а также рассверливание в них отверстий под тяжи и болты производят по шаблонам, изготовляемым обычно по чертежам. При небольших партиях арок или ферм

шаблоны изготовляют на месте по элементам конструкции, собранной на бойке.

При сверлении отверстий в блоках, запрессованных гвоздями, рекомендуется применять сверла по металлу.

После опиловки и просверливания отверстий блоки строгают (при необходимости) и затем покрывают олифой или краской.

На период освоения производства каждого нового вида конструкции, а также при изготовлении небольших партий конструкций производится их контрольная сборка.

Готовую продукцию маркируют и на нее составляют паспорт.

При отгрузке конструкций заказчику мелкие металлические детали конструкции, включая болты, должны упаковываться в ящики.

10. Дефекты склеивания и их причины

102. К наиболее часто встречающимся дефектам склеивания относятся:

а) местные непроклейки, являющиеся результатом неплотной взаимной подгонки склеиваемых поверхностей, или недостаточного давления при запрессовке, или неравномерной намазки клея на склеиваемые поверхности (при его повышенной вязкости);

б) трещины по клеевому шву или по древесине вблизи клеевого шва, являющиеся результатом воздействия больших внутренних напряжений; такие трещины возникают при склеивании конструкций и деталей из древесины повышенной влажности при выдерживании (до полного затвердевания клеевых швов) склеенных деталей или при их хранении в условиях низкой относительной влажности воздуха, особенно в сочетании с повышенной температурой или при интенсивном и длительном подогреве склеенных деталей; в этих случаях в древесине возникают усушечные деформации, вызывающие внутренние напряжения в клееном элементе; указанные трещины могут появиться в результате склеивания деталей из сильно покоробленных или крыловатых досок;

в) слабое сцепление склеиваемых поверхностей (пониженная прочность клеевого шва), которое может быть в результате применения некачественного клея или склейки фенолформальдегидным клеем пониженной вязкости без достаточной открытой пропитки;

г) голодный клеевой шов, т. е. отсутствие клеевой прослойки или наличие тонкой, местами прерывающейся клеевой прослойки; этот дефект получается вследствие применения клея пониженной вязкости или склеивания фенолформальдегидным клеем без открытой пропитки, а также вследствие применения чрезмерного давления при запрессовке деталей, склеиваемых на клеях нормальной вязкости;

д) толстый клеевой шов (более 0,3 *мм*); этот дефект получается в результате применения недостаточного давления при запрессовке, или нанесении клея повышенной вязкости, или излишне продолжительной открытой пропитки, особенно при повышенной температуре воздуха в цехе или некачественной подгонке склеиваемых поверхностей.

11. Требования к клееным элементам и их приемка. Хранение и транспортировка готовых конструкций и изделий

103. Помимо общих требований к деревянным конструкциям, к клееным конструкциям и их элементам предъявляются следующие дополнительные требования:

а) непроклейки в швах допускаются длиной не более 75 *мм* в местах наибольших скалывающих напряжений (например, в крайних четвертях пролета балок) и не более 150 *мм* в остальных местах; при этом расстояние между двумя ближайшими непроклеенными участками должно быть не менее четырехкратной их длины; непроклейки в стыках «на ус» или «на зубчатый шип» не допускаются;

б) толщина клеевых швов должна быть не более 0,3 *мм*; допускаются участки длиной не более 300 *мм* с толщиной шва до 1 *мм* на взаимном расстоянии не менее 1 *м*;

в) отклонения отдельных досок элементов многослойных конструкций от вертикальной плоскости симметрии допускаются величиной не более 7% их ширины (толщины) в каждую сторону;

г) допуски в размерах по длине, высоте и ширине многослойных конструкций принимаются соответственно равными 15, 10 и 5 *мм*, но не более 3% от соответствующего размера;

д) для двутавровых и рельсовидных клееных балок со стенкой из досок на ребро допуски в размерах по ширине и высоте сечения балок не должны превышать ±5 *мм*, а по длине ±10 *мм*; отклонения от номинальных размеров по

толщине полок и стенок балки не должны превышать 1 *мм*; положительный допуск в размерах толщин полок и стенки не нормируются; разность свесов полок в двутавровых и рельсовидных балках со стенкой из досок на ребро допускается не более 3% от ширины соответствующей полки; отклонение стенки балок от перпендикулярного положения по отношению к полкам должно быть не более 5% высоты стенки.

104. Размеры сечения элементов клееных конструкций должны определяться с точностью до 1 *мм*, длина — с точностью до 5 *мм*.

Размеры элементов конструкций, а также перпендикулярность стенок двутавровых (рельсовидных) балок по отношению к полкам проверяются стальной рулеткой, метром и угольником.

Длина непроклейки измеряется метром.

Глубина трещин измеряется концом плоского металлического метра.

105. Клееные изделия должны быть приняты на заводе-изготовителе; для приемки клееных изделий комплектуют партии, состоящие из изделий одинакового вида и размера, изготовленных одной и той же бригадой рабочих, в одинаковых условиях и склеенных клеем одной и той же партии при одинаковом режиме. Количество балок, блоков, свай и тому подобных клееных изделий в одной партии не должно превышать 100 шт.

Все, без исключения, элементы клееных конструкций и клееные строительные детали поштучно подвергаются внешнему осмотру для проверки соответствия их требованиям настоящей инструкции. При внешнем осмотре особое внимание должно быть обращено на качество склейки. Изделия, не удовлетворяющие требованиям настоящей инструкции, бракуются.

Для проверки качества склейки элементов несущих конструкций (балок, блоков и т. п.) производят испытание отдельных балок, блоков и т. п. из партии на изгиб до разрушения; для испытания из каждой партии (см. п. 105) отбирают образцы, наихудшие по внешнему виду; количество образцов для испытания назначается ОТК завода по согласованию с главным инженером завода. На период освоения каждого нового вида клееных конструкций следует испытывать не менее 1% готовых клееных балок, блоков, свай и т. п. Методика испытаний элементов клееных конструкций на изгиб приведена в приложении VI.

106. На каждом принятом ОТК элементе (на одной условно лицевой его стороне) несмываемой краской наносят марку элемента и партии, марку завода-изготовителя и штамп ОТК. Маркировка должна способствовать быстрой и правильной сборке конструкций на строительной площадке.

На каждую партию принятых ОТК конструкций или деталей составляют паспорт, в котором указывают:

а) номер паспорта и дату его составления;

б) наименование и адрес завода-изготовителя;

в) марку изделия, количество изделий в партии и номер партии;

г) дату изготовления изделия;

д) шифр документа, по которому выпускаются элементы (нормаль, инструкция и т. п.);

е) влажность и породу древесины;

ж) вид клея;

з) результаты испытания.

Паспорт должен быть подписан уполномоченным лицом.

107. При хранении готовых конструкций и изделий и их транспортировке необходимо принимать меры защиты от увлажнения и нагревания солнечными лучами в сухое время года. Увлажнение древесины блоков или же быстрое пересушивание могут вызывать дополнительные напряжения в клееных изделиях и их коробление, а при применении средне водостойких клеев — даже нарушение прочности клеевых швов.

Необходимо выполнять следующие правила:

а) при хранении и транспортировке следует предохранять клееные конструкции и изделия от атмосферных осадков и солнечных лучей, а также от механических повреждений;

б) клееные изделия должны храниться, как правило, в закрытых сухих помещениях; клееные несущие конструкции и коробки для окон и дверей допускается хранить под навесом;

в) при хранении изделия следует укладывать в штабели (горизонтально или вертикально) на подкладки; между рядами укладывают прокладки, одна против другой, для предупреждения от искривления и поломок изделий;

г) при выгрузке с транспорта клееные конструкции (балки, блоки ферм и т. п.) и строительные детали сбрасывать не допускается.

12. Уход за оборудованием и мероприятия по технике безопасности

108. По окончании работы клеемешалки, клеянки, вальцы и прочее оборудование должны тщательно очищаться от клея. Для мытья оборудования от казеино-цементного и казеинового клеев применяется горячая вода, а от фенолформальдегидного клея — 10%-ный раствор щелочи (едкий натр и др.) с последующей промывкой оборудования водой.

Наилучшим способом очистки посуды от фенолформальдегидного клея является прогрев ее в термостате при температуре 60—100°. Затвердевшая пленка клея легко отстает от поверхности металлической посуды. При мытье оборудования следует надевать резиновые перчатки, учитывая разъедающие действия клеев (особенно фенолформальдегидных) на кожу.

По окончании работ по склеиванию казеино-цементным клеем кисти для промывания погружают в 1%-ный раствор карболовой кислоты, а при склеивании фенолформальдегидным клеем — в 2—3%-ный раствор щелочи, в ацетон или спирт.

109. Все рабочие, работающие с клеями, должны быть снабжены спецодеждой, мылом и резиновыми перчатками.

Брызги клея, попавшие на одежду или на части тела, должны немедленно смываться водой (фенолформальдегидный клей — лучше спиртом); затвердевший клей с одежды не очищается.

По окончании работы руки, лицо и шею необходимо тщательно мыть теплой водой с мылом; при фенолформальдегидном клее желательна предварительная их промывка спиртом.

110. При изготовлении клееных конструкций и деталей на фенолформальдегидных клеях должны соблюдаться требования «Инструкции по профилактике заболеваний при работе с фенолформальдегидными смолами и клеями», утвержденной Всесоюзной государственной санитарной инспекцией 18 июля 1941 г.

Санитарно-технические и профилактические мероприятия при работе с фенолформальдегидными клеями приведены в приложении VIII.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПРИЕМКА И ХРАНЕНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КЛЕЕВЫХ РАСТВОРОВ

1. Приемка и хранение составных частей фенолформальдегидных клеев

Составные части фенолформальдегидных клеев — фенолформальдегидная смола (Б или СП-2) и контакт Петрова — должны иметь заводской паспорт. Применение компонентов клея, не имеющих паспортов, не разрешается.

Фенолформальдегидная смола. В смоле Б (по данным паспорта) наличие свободного фенола не должно превышать 5%, формальдегида — 4%, воды — 25%, щелочи — 1% и соответственно в смоле СП-2: 2, 4, 60 и 1%.

Для каждой партии смолы, поступающей на производство, необходимо определить вязкость способом, изложенным в приложении II.

При длительном хранении смола постепенно густеет. Поэтому необходимо проверять ее вязкость не реже чем один раз в месяц. Вязкость смолы, получаемой с завода-изготовителя, должна быть в пределах 10—35° В-36 (150—450 сантипуаз). Для склеивания может быть применена смола с вязкостью 10—110° В-36 (150—1 500 сантипуаз). Загустевшую в период хранения смолу, получившую вязкость более 110° В-36 (1 500 сантипуаз), можно применять для приготовления клея при условии разбавления ее ацетоном или спиртом-сырцом до вязкости 110° В-36. Однако добавка растворителя разрешается в количестве, не превышающем 10% от веса смолы. Смола должна храниться в помещении, имеющем температуру не ниже 0° и не выше 20°; для продления срока использования смолы ее следует хранить при температуре от 0 до +5°. Тарой для смолы служат стеклянные бутыли или наливные бочки, плотно закрываемые пробками во избежание улетучивания растворителя. Смолу необходимо предохранять от непосредственного действия солнечных лучей, а также от замораживания, так как это вредно сказывается на качестве изготовляемого из нее клея.

Контакт Петрова. Для I сорта контакта содержание сульфокислот по паспортным данным должно быть не менее 55%, отношение содержания сульфокислот должно быть: к содержанию масла — не менее 9,5, содержанию воды — не менее 300 и к содержанию серной кислоты — не менее 50. Для каждой партии контакта не реже одного раза в 3 месяца необходимо определять кислотное число способом, указанным в приложении II. Контакт с повышенным кислотным числом *а* мо-

жет быть разбавлен водой. Количество x добавляемой воды в литрах рассчитывают по формуле

$$x = \frac{b(a - a_1)}{a_1}, \qquad (14)$$

где b — количество разбавляемого контакта в $л$;
a — кислотное число разбавляемого контакта;
$a_1 = 80$ — необходимое кислотное число контакта.

Контакт должен храниться в стеклянных бутылях или в деревянных бочках, плотно закрываемых пробками, и защищаться от действия солнечных лучей. Контакт, поступающий в стальных бочках, может храниться в них не более 6 месяцев, после чего его необходимо переливать в стеклянную или деревянную тару.

При каждом поступлении новых партий компонентов клея производят проверку их путем отбора средней пробы каждого из компонентов, приготовления из них клеевого раствора и его испытаний по методике, приведенной в приложении II.

Пробы для контроля отбирают отдельно от каждого компонента, составляющего клей. Количество проб принимают в зависимости от размера партии, а именно до 5% упаковочных мест, но не менее трех мест.

От каждого отобранного места после перемешивания погружением пипетки или пробной трубки на половину глубины места отбирают пробы.

Из полученных средних проб компонентов клея приготовляют (см. п. 68 настоящей инструкции) среднюю пробу клея общим количеством не менее 500 *г*.

Если испытание средней пробы клея даст отрицательные результаты, то производят испытание каждого из отдельных компонентов клея в целях установления соответствия их техническим условиям на эти компоненты.

2. Приемка и хранение составных частей мочевинно-формальдегидного клея К-17

Приемка и хранение составных частей мочевинно-формальдегидного клея К-17 производится в основном по тем же правилам, что и фенолформальдегидных клеев (см. выше). В паспорте на компоненты должны указываться данные:

а) для смолы МФ-12 — количество сухих веществ в смоле, кислотность (pH), вязкость смолы, данные о клеящей способности и жизнеспособности, а также дата изготовления смолы;

б) для щавелевой кислоты — в соответствии с ГОСТ 5837-51;

в) для древесной муки — в соответствии с ГОСТ 911-51, для литопона по ГОСТ 907-53.

Смола МФ-17 может поставляться с наполнителем, введенным в смолу при изготовлении, или раздельно (указывается при заказе потребителем).

Смолу следует хранить в плотно закупоренных сосудах, в сухом помещении, при температуре от 0 до 20°; длительность хранения смолы 4—12 месяцев.

Древесную муку транспортируют и хранят в мешках, изготовленных из крафтцеллюлозы. Отвердитель должен храниться по ГОСТ 5837-51.

Контроль качества смолы должен проводиться не реже одного раза в 2 недели с выявлением (согласно приложению II): кислотности (pH), жизнеспособности и клеящей способности клея. Качество щавелевой кислоты и наполнителей определяют по соответствующим стандартам.

3. Приемка и хранение порошкообразных казеиновых или казеино-цементных клеев

Каждую партию казеинового или казеино-цементного клея подвергают контролю путем отбора проб из разных мест. Из партии весом до 100 *кг* отбирают не менее двух проб; для партии весом 100 *кг* и более — не менее трех проб.

Казеиновый или казеино-цементный клей и портланд-цемент должны храниться в бумажных мешках, в фанерных или изготовленных из белой жести барабанах. Складское помещение должно быть чистым, сухим и хорошо вентилируемым. Температура воздуха в складе должна быть в пределах 10—30° при относительной влажности воздуха 50—70%.

Установка барабанов с клеем разрешается на расстоянии не менее 0,5 *м* от наружных стен и не менее 1 *м* от паровых труб.

Каждую вновь поступающую партию клея проверяют на соответствие ее требованиям ГОСТ 3056-45, при этом особое внимание уделяется проверке его клеящей способности путем изготовления и испытания средней пробы клея.

Пробу отбирают из 20% мест партии, но не менее чем из трех мест при малых партиях, при помощи щупа — с дна, из середины и сверху.

Пробы, отобранные из разных мест партии, соединяют вместе и тщательно перемешивают. Полученную среднюю пробу в количестве не менее 500 *г* помещают в чистую, сухую стеклянную банку с притертой пробкой.

На упаковку отобранной пробы наклеивают этикетку с обозначением наименования продукта и номера партии. Клей не должен иметь комков, не распадающихся при легком растирании пальцами. Клей подмоченный, с гнилым запахом, а также при наличии в нем насекомых бракуется без лабораторных испытаний.

При длительном хранении клея следует производить периодическую его проверку не реже одного раза в 5 месяцев перед употреблением в дело.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ КЛЕЕВЫХ РАСТВОРОВ
(по ГОСТ 3056-45)

Для испытания клеевого раствора приготовляют среднюю пробу клея (см. приложение I).

1. *Определение жизнеспособности клеевого раствора*

Жизнеспособностью клеевого раствора называется продолжительность времени, в течение которого клеевой раствор сохраняет рабочую вязкость.

Вязкость определяется при помощи вискозиметра В-36 (рис. 26). Клеевой раствор наливают в промытый и высушенный резервуар вискозиметра до верхних, острых, концов указателя уровня. Резервуар вискозиметра при помощи регулирующих винтов устанавливают горизонтально. В качестве приемника под сопло вискозиметра помещают мерный цилиндр емкостью 50—100 $см^3$.

При достижении клеевым раствором в резервуаре вискозиметра температуры 20° быстро вынимают стержень из сопла. В момент появления клеевого раствора в отверстии сопла пускают секундомер и останавливают его в момент наполнения приемника клеевым раствором до объема 50 $см^3$, определяемого по мениску.

Условную вязкость η, выраженную в градусах В-36, вычисляют по формуле

$$\eta = kt, \qquad (15)$$

где k — константа сопла; она устанавливается путем измерения (в секундах) времени истечения через сопло 50 $см^3$ глицерина удельного веса 1,250 при 20° или раствора сахара; константа может быть также определена путем сравнения с тарированными вискозиметрами;

t — время истечения клеевого раствора в секундах.

Для пересчета показаний вязкости, полученных на приборах, определяющих вязкость в абсолютных единицах — пуазах, применяют переводное соотношение: 1° В-36 равен 13,5 сантипуаза, или 100 сантипуаз равны 7,4° В-36. Этот пересчет допускается только для растворов, имеющих вязкость от 40 до 400° В-36.

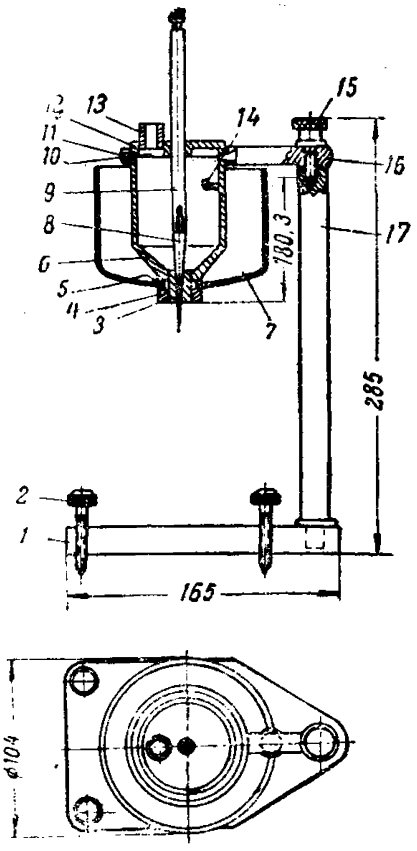


Рис. 26. Вискозиметр В-36

1 — плита; *2* — винт; *3* — сопло № 2; *4* — гайка; *5* — прокладка; *6* — резервуар; *7* — ванна; *8* — конус иглы; *9* — стержень иглы; *10* — кольцо; *11* — винт установочный; *12* — крышка; *13* — втулка; *14* — указатель уровня; *15* — винт специальный; *16* — кронштейн; *17* — стойка

2. Определение клеящей способности клеевого раствора

Определение клеящей способности производят на склеенных образцах древесины ясеня, дуба или сосны, испытываемых на скалывание как в сухом состоянии, так и после вымачивания в воде в течение 24 час. при температуре воды 15—25° (см. табл. 1). Всего должно быть испытано не менее 8 образцов.

Образцы готовят из брусков древесины ясеня, дуба или сосны длиной 320±10 *мм*, шириной 60+2 *мм* и толщиной 25±1 *мм*, склеиваемых попарно (рис. 27,*а*). Влажность древесины должна быть в пределах 7—10%, а объемный вес не меньше 0,47 $г/см^3$ (для сосны).

Бруски изготовляют так, чтобы направление волокон древесины было параллельно кромкам брусков, а направление годовых слоев под углом 45—90° к плоскости склейки.

Не более чем за 2 часа до склеивания бруски плотно прифуговывают попарно (цинубление не допускается). Прифугованные попарно бруски не должны иметь просвечивающих зазоров и отставания краев.

Перед нанесением клеевого раствора поверхности склеиваемых брусков очищают (щеткой или кистью) от древесной пыли и других загрязнений.

Притирание брусков друг к другу не допускается.

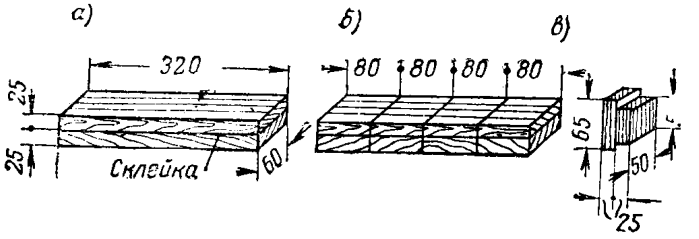


Рис. 27. Образцы на скалывание для определения клеящей способности клеевого раствора

а — склеенные заготовки; *б* — схема раскроя заготовок; *в* — готовый образец на скалывание

Бруски запрессовывают в рычажном прессе, при этом давление по плоскости склеивания должно быть 3 *кг/см*^{2}.

Запрессованные бруски до затвердения клеевого шва переносить не допускается.

По истечении 24 час. склеенные бруски вынимают из пресса (вайм); затем бруски выдерживают в течение не менее 24 час., после чего их разрезают на 4 равные части (рис. 27,*б*); из каждой части изготовляют образцы по форме и размерам, указанным на рис. 27,*в*. Площадь скалывания образца измеряют штангенциркулем с точностью ±0,5 *мм*.

Образцы с тщательно выстроганными под угольник боковыми поверхностями и параллельными друг к другу торцовыми поверхностями по линии склейки не должны иметь зарезов и недорезов.

От каждой пары склеенных брусков отбирают два образца для испытания в сухом состоянии и два — после вымачивания в воде (последнее только для казеинового, казеино-цементного и мочевинно-формальдегидного клеев).

Испытание на скалывание производят в сухом виде с применением специального прибора (рис. 28) не ранее чем через 5 суток после склеивания. Температура воздуха в помещении, где производится хранение образцов, должна быть не ниже 20°.

В приборе для испытания на скалывание образец при помощи регулировочного винта устанавливают так, чтобы плоскость склейки совпадала с направлением нагрузки.

Прибор с образцом помещают на опорную площадку испытательной машины, обеспечивающей равномерную скорость возрастания нагрузки на скалываемую часть, которая должна быть в пределах 100—200 *кг/см*^{2} в 1 мин. Максимальную нагрузку, при которой образец

Таблица 24

ФОРМА ЖУРНАЛА ИСПЫТАНИЯ КЛЕЯ

Партия клея № . . . . .

Дата изготовления образцов	Наименование клея (марка)	Состав клея в вес. ч.	Вид испытания	№ образцов	Длина h и ширина b площади скалывания в *см*	Площадь скалывания $F=bh$ в *см*²
1	2	3	4	5	6	7

Разрушающая нагрузка P в *кг*	Предел прочности при скалывании в *кг/см*	Наименьший предел прочности из группы образцов в *кг/см*²	Требуемый предел прочности по табл. 1 в *кг/см*²	Характер разрушения в %		Годность клея к употреблению
				по клею	по древесине	
8	9	10	11	12	13	14

Примечание. В графе «вид испытания» указывается «сухой образец» или «вымоченный образец».

Для испытания на растяжение поперек волокон изготовляют образцы («восьмерки») с размерами по ГОСТ 6336-52 (и 128); образцы склеивают по наиболее узкому месту из двух призм. Испытания производят в соответствии с указаниями ГОСТ 6336-52. Результаты считаются положительными, если разрушение происходит в основном по древесине, а не по клеевому шву. Это испытание не является обязательным.

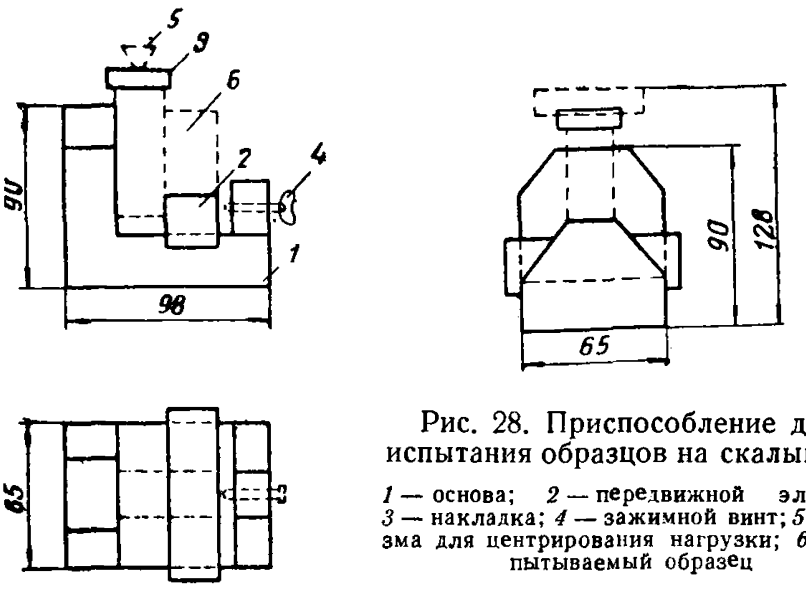


Рис. 28. Приспособление для испытания образцов на скалывание

1 — основа; *2* — передвижной элемент; *3* — накладка; *4* — зажимной винт; *5* — призма для центрирования нагрузки; *6* — испытываемый образец

скалывается, отсчитывают по шкале силоизмерителя с точностью ± 5 *кг*. Предел прочности при скалывании $\tau_{макс}$ высчитывают с точностью до 1 *кг/см*^{2} по формуле

$$\tau_{макс} = \frac{P_{макс}}{F}. \qquad (16)$$

где $P_{макс}$ — максимальная нагрузка при скалывании в *кг*;
F — площадь скалывания в *см*^{2}.

Результаты испытаний заносят в журнал, форма которого приведена в табл. 24. Характер разрушения оценивают процентом скалывания по древесине; его определяют (с точностью до 5%) по отношению площади скалывания по древесине ко всей площади склейки, выраженному в процентах.

3. Определение кислотного числа контакта Петрова

Кислотное число a контакта определяют следующим образом: в колбу Эрленмейера отвешивают 4—5 *г* контакта, приливают 25 *мл* дистиллированной воды, 25 *мл* этилового спирта (крепостью 96%), 2—3 капли фенолфталеина и титруют нормальным раствором NaOH до появления розового окрашивания.

Кислотное число a керосинового контакта, выраженное в миллиметрах на 1 *г* контакта, вычисляют по формуле

$$a = \frac{40c}{b}, \qquad (17)$$

где c — число миллиметров нормального раствора NaOH, пошедшее на титрование;
b — навеска контакта в *г*.

4. Определение кислотности (pH) смолы МФ-17

Для определения кислотности (концентрации водородных ионов) необходимо иметь прибор Михаэлиса или «универсальный индикатор», палетку и стеклянную палочку.

Испытанию подвергают раствор смолы, который изготовляют из 2—3 *см*^{3} дистиллированной воды и нескольких капель смолы.

Раствор помещают в палетку или мелкую фарфоровую чашку, затем в него вводят 2—3 капли «универсального индикатора». После перемешивания стеклянной палочкой производят сравнение получившейся окраски смеси с окраской цветной шкалы прибора Михаэлиса. По цвету определяется кислотность pH смолы.

Точность определения pH указанным способом составляет 0,5 единицы. При необходимости более точного определения пользуются прибором Михаэлиса (с одноцветным индикатором натрофенолового ряда).

ПРИЛОЖЕНИЕ III

СХЕМЫ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

В табл. 25 и 26 приведены схемы клееных дощатых и фанерных конструкций с указанием наиболее употребительных пролетов l, а также величин H/l или l/h.

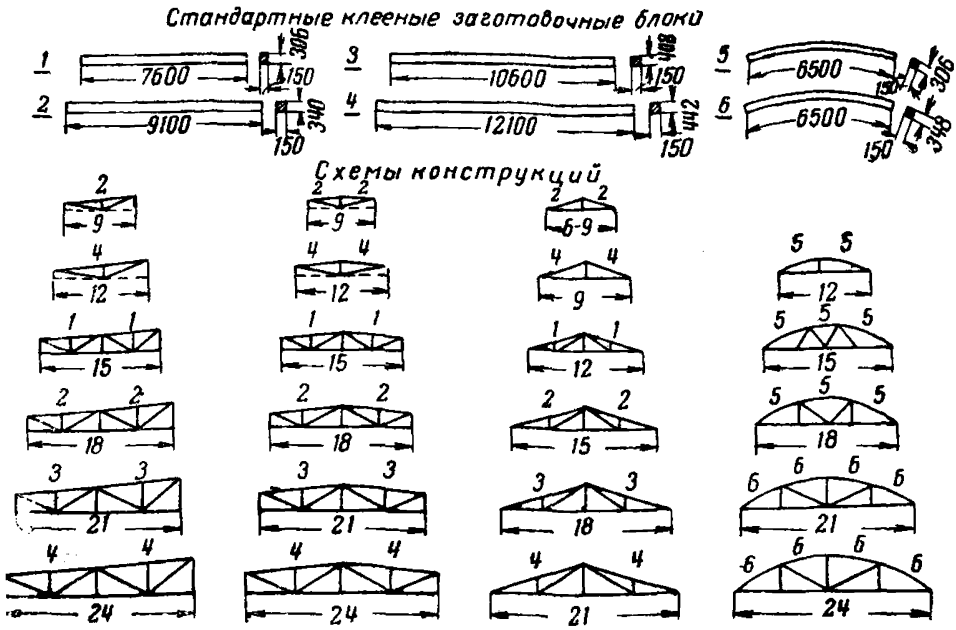


Рис. 29. Схемы клееных несущих конструкций из унифицированных элементов заводского изготовления

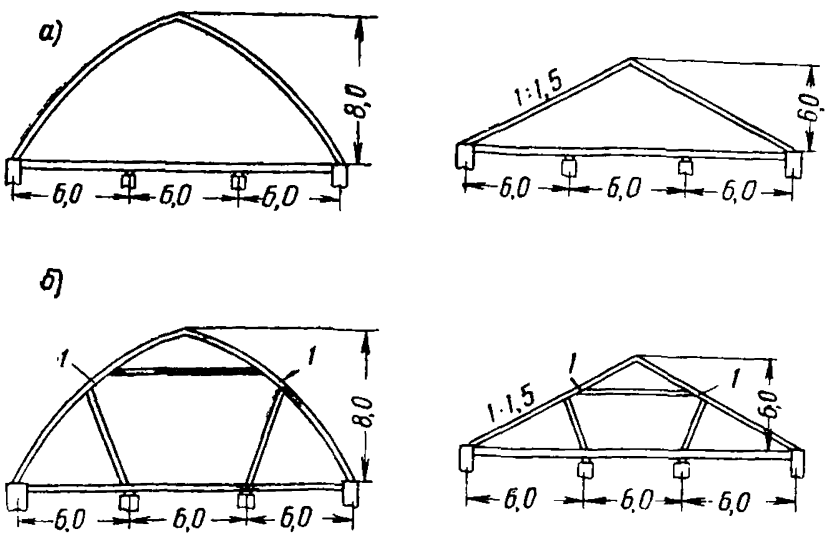


Рис. 30. Схемы клееных конструкций чердачных покрытий животноводческих построек с чердаком для хранения сена

а — конструкция из блоков без стыков в верхнем поясе; *б* — конструкция из блоков со стыками в верхнем поясе; *1* — места устройства стыков

При применении двутавровых и рельсовидных клееных балок со стенкой из досок на ребро рекомендуется использовать нормаль «Балки деревянные клееные рельсовидного и двутаврового сечений» (НР 156-53/Минстрой).

Рекомендуется применять клееные несущие конструкции из унифицированных элементов, что упрощает их изготовление в заводских условиях. На рис. 29 показаны схемы клееных ферм из унифицированных элементов заводского изготовления.

Клееные рамные конструкции прямоугольного сечения из досок или двутаврового сечения с фанерной стенкой (поз. 19 табл. 25) могут применяться для сборно-разборных зданий. В этих случаях подкарнизные и коньковый узлы рекомендуется устраивать сборно-разборными.

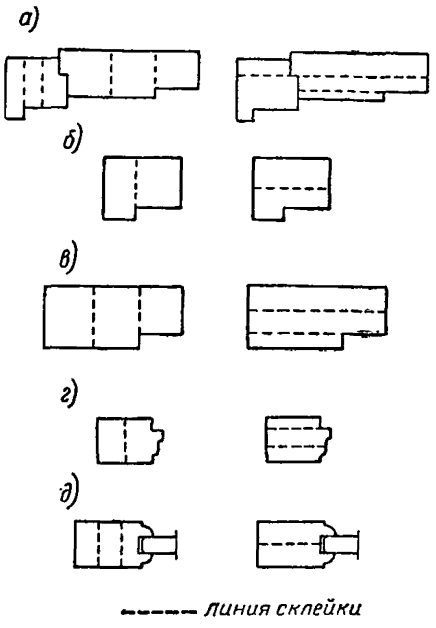


Рис. 31. Примеры склеивания по сечению оконных и дверных коробок и обвязок

а — оконные коробки; *б* и *в* — дверные коробки; *г* — обвязка переплета; *д* — дверная обвязка

На рис. 30 показаны схемы клееных конструкций чердачных покрытий животноводческих построек с чердаком для хранения сена. Сечения клееных элементов конструкций — прямоугольные, по расчету.

Оконные и дверные коробки и обвязки в целях использования маломерных пиломатериалов могут изготовляться составными на клею (рис. 31).

На рис. 32 приведены примеры конструкции клееных щитов пола.

Простейший щит пола склеивается из досок (брусков) по ширине со стыкованием их по длине впритык вразбежку. По периметру щиты обрабатываются в шпунт и гребень (рис. 32,*а*). Во избежание коробления для изготовления этих щитов следует применять хорошо просушенный пиломатериал и чередовать направление годичных слоев в соседних элементах.

Более стойкими против коробления являются рамочные щиты пола (рис. 32,*б*). Они состоят из контурной рамки, заполненной дощечками. Соединение между собой элементов рамки, как и брусков заполнения с рамкой, производится в шпунт и гребень. Обычно применяемые размеры щитов 700×700 *мм*. При необходимости использования более коротких отрезков, чем просвет рамки, применяют дополнительный средний элемент. Основным сырьем для изготовления рамочных щитов служат короткие отходы, получаемые при раскрое досок пола.

Наиболее качественными являются щиты на основе «столярной плиты» (рис. 32,*в*). Взаимно перпендикулярное расположение деревянной

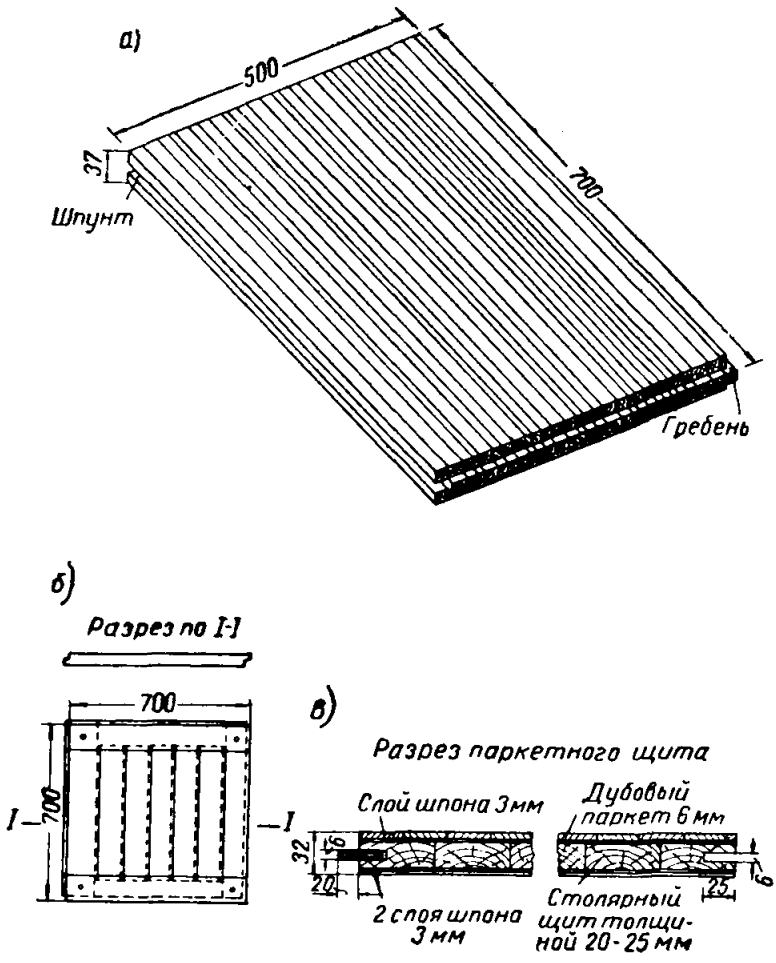
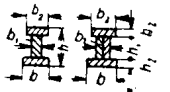
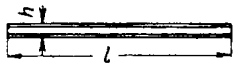
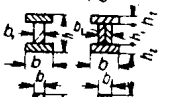
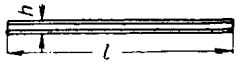
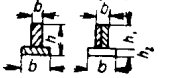
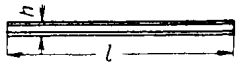
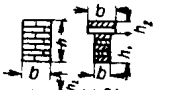
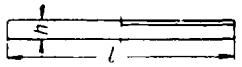
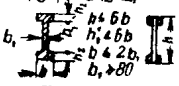
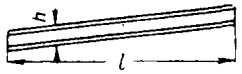
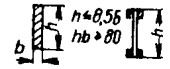
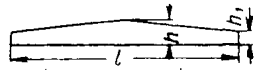
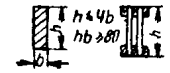
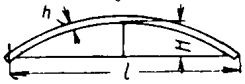
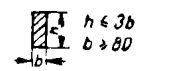
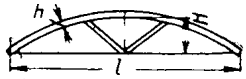
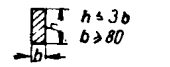
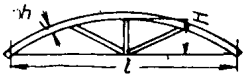


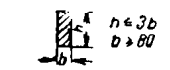
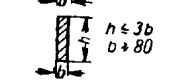
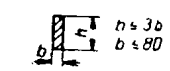
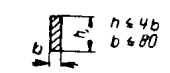
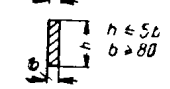
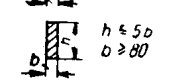
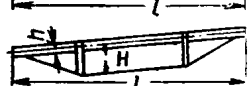
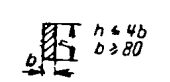
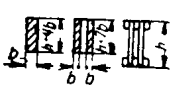
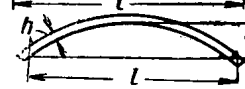
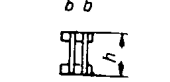
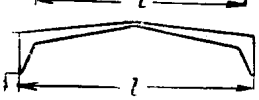
Рис. 32. Клееные щиты пола

а — однослойный щит типа деревоплиты; *б* — рамочный щит; *в* — щит на основе столярной плиты

Таблица 25

Схемы клееных дощатых и фанерных конструкций

№ п/п	Наименование конструкций	Поперечное сечение	Схема конструкции	Пролет l в м	$\frac{H}{l}$	$\frac{l}{h}$
1	Балки рельсовидного сечения			3—7	—	23
2	Балки двутаврового сечения			3—7	—	24
3	Балки таврового сечения			3—6	—	—
4	Прогоны прямоугольного и таврового сечения			3—8	—	—
5	Односкатная балка с параллельными поясами двутаврового сечения			Дощатая 6—12 Фанерная 6—15	—	12
6	Двускатная балка прямоугольного или двутаврового сечения			То же	—	10
7	Арка криволинейного очертания с металлической затяжкой (двухшарнирная и трехшарнирная)			12—30	$\frac{1}{6}$	40
8	Трехпанельная ферма криволинейного очертания с металлической затяжкой			15—18	$\frac{1}{6}$	55
9	Четырехпанельная ферма криволинейного очертания с металлической затяжкой			18—24	$\frac{1}{6}$	66

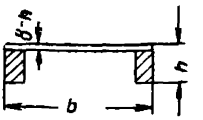
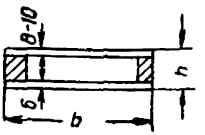
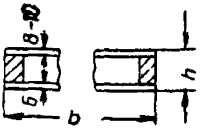
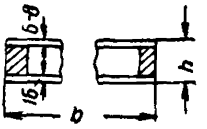
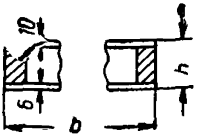
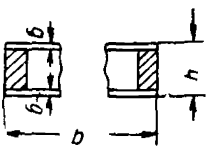
10	Четырехпанельная ферма криволинейного очертания с металлической затяжкой и подвеской груза к нижнему поясу			15—24	$\frac{1}{6}$	66
11	Трехшарнирная арка треугольного очертания с металлической затяжкой			12—18	$\frac{1}{6}$	—
12	Треугольная ферма с металлической затяжкой			12—24	$\frac{1}{6}$	25
13	Двускатная шпренгельная ферма			9—15	$\frac{1}{8}$	24
14	Двускатная ферма с металлическими растянутыми элементами			12—24	$\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$	49
15	Шпренгельная ферма с одной стойкой и металлической затяжкой			9—15	$\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$	24
16	Шпренгельная ферма с двумя стойками и металлической затяжкой			15—18	$\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$	—
17	Односкатная ферма с металлическими растянутыми элементами			12—24	$\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$	48
18	Трехшарнирная арка стрельчатого очертания			15—60	$\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$	—
19	Рамная конструкция двутаврового сечения			15—30	$\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$	—

срединки и приклеенных к ней с двух сторон шпонов в максимальной степени предохраняет щиты от коробления. Толщина верхнего слоя дубового паркета может быть минимальной (4—6 *мм*), что, как показал опыт, вполне обеспечивает пол от истирания. Соединение щитов между собой можно осуществлять при помощи фанерной рейки.

Таблица 26

Схемы

фанерных и фанеро-дощатых щитов для покрытий, перекрытий и стен зданий

№ п/п	Наименование и назначение щитов	Поперечное сечение	Ширина в *м*	Длина (высота) в *м*	$\frac{l}{h}$
1	Щит холодной кровли промышленных зданий (фанерный)		0,5—1,2	3—6	40
2	Щит теплой кровли промышленных зданий (фанерный)		0,5—1,2	3—6	40
3	Щиты стен и перекрытий сборно-разборных домов (фанерные)		1—1,2	До 4	30
4	Щиты перекрытий жилых домов (фанерно-дощатые)		0,5—1,2	До 4	27
5	Щит наружной стены жилых домов (фанерно-дощатые)		0,5—1,2	До 4	50
6	Щит внутренней стены жилых домов (фанерный)		1—1,2	До 4	50

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

Таблица 27

ЖУРНАЛ

Контроля технологических режимов склеивания изделия

(указать наименование изделия)

№ партии							
Дата							

№ п/п	Наименование показателей	Величины показателей						
1	Влажность пиломатериала перед склеиванием							
2	Качество строгания пиломатериала							
3	Вязкость клея (пределы) . . .							
4	Величина давления в *кг/см²* .							
5	Время выдерживания под давлением							
6	Температура и влажность воздуха в запрессовочном помещении							
7	То же, в месте выдерживания после запрессовки							
8	Время выдерживания без давления до обработки							
9	Результаты контрольных испытаний склеенных изделий . .							

Начальник цеха

Контролер ОТК

Бригадир

ПРИЛОЖЕНИЕ V

НАРЕЗКА ЗУБЧАТЫХ ШИПОВ НА СТАНКАХ

Для нарезки зубчатых шипов применяют специальную фрезерную головку (фрезу) со сменными ножами (рис. 33).

По высоте фрезы закрепляют 8 ножей, что дает возможность нарезать стык на высоту 64 *мм*. Так как толщина стыкуемых элементов обычно не превышает этой величины, то нарезку шипов по их толщине

производят без перестановки фрезерной головки. Такая перестановка требуется лишь при нарезке шипа перпендикулярно пласти доски.

Заточку ножей производят на обычных заточных станках без предварительной разборки фрезы.

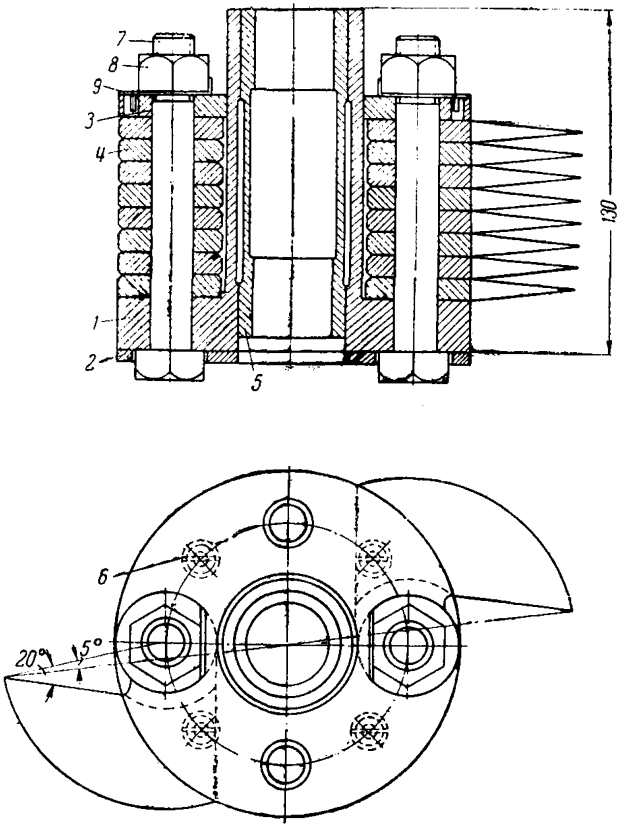


Рис. 33. Конструкция фрезерной головки для нарезки стыков на зубчатый шип

1 — втулка; *2* — шайба; *3* — фланец; *4* — ножи; *5* — переходная втулка; *6* — винт; *7* — болт установочный; *8* — гайка М-16; *9* — шайба стопорная

Нарезка зубчатых шипов может производиться на фрезерных и односторонних шипорезных станках с кареткой или двусторонних шипорезных станках; число оборотов шпинделей должно быть не менее 3 000 в 1 мин. Точность настройки станков должна обеспечивать нарезку шипов по второму классу точности по ГОСТ 6449-53 «Допуски и посадки в деревообработке».

Тщательность настройки станка проверяют путем обработки и последующего измерения нескольких деталей.

Порядок нарезки зубчатых шипов на фрезерном станке следующий (рис. 34).

Устанавливают направляющую *2* и упорную *5* линейки; направляющую линейку крепят на станине неподвижно, она определяет величину выхода ножей фрезы; упорную линейку крепят к подвижной части каретки *3* в положении, перпендикулярном направлению подачи.

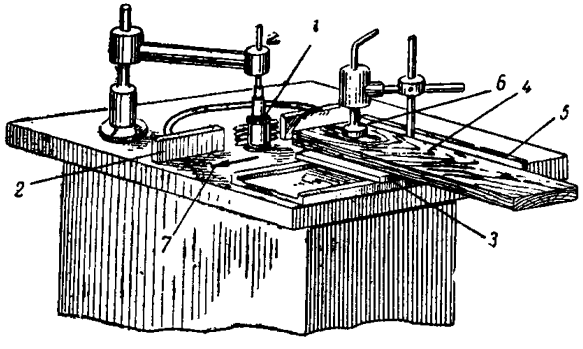


Рис. 34. Схема нарезки зубчатых шипов на фрезерном станке

1 — фреза; *2* — направляющая линейка; *3* — каретка; *4* — заготовка; *5* — упорная линейка; *6* — зажим; *7* — направление движения заготовки

Оторцованную под прямым углом заготовку прижимают к направляющей и к упорной линейкам, а затем закрепляют зажимом *6*, который может быть винтовым, рычажным, эксцентриковым или пневматическим.

Приемы работ на одностороннем шипорезном станке примерно такие же, как и на фрезерном станке. Отличие в том, что на шипорезном станке, кроме нарезки шипа, производится оторцовка заготовки.

Нарезка шипов у заготовок на фрезерном или одностороннем шипорезном станках производится попеременно: сначала нарезают один конец у всей партии деталей, а затем, после перемещения фрезы по высоте на величину полшага зубьев, производят зарезку шипов с другого конца детали.

На двустороннем шипорезном станке нарезка зубчатых шипов производится одновременно с обоих концов деталей. Подача деталей механическая и производится непрерывно при помощи двух конвейерных цепей. Предварительная торцовка заготовок и закрепление их на подающем механизме не требуются. Подсортированные по длине детали закладываются на подвижный стол станка и выходят с другой стороны его нарезанными с двух сторон и готовыми к склейке.

Каждый зубец соединения «на зубчатый шип» должен иметь затупление не более 0,3 *мм*. В зубчатом шипе не должно быть отщепов, трещин и тому подобных дефектов. Сучки в местах соединений заготовок должны располагаться на расстоянии от торца не менее 50 *мм*.

КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КЛЕЕНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Отобранные в соответствии с указаниями п. 106 инструкции образцы (балки, блоки, сваи и т. п.) для контрольного испытания подвергают дополнительному внешнему осмотру, причем непроклейки и прочие дефектные места отмечают на самих образцах (мелом, углем или краской).

Перед испытанием обмеряют поперечное сечение образца в середине длины и на концах. Результаты обмера заносят в журнал (см. табл. 28). Испытания должны производиться под руководством ответственного лица из технического персонала лаборатории.

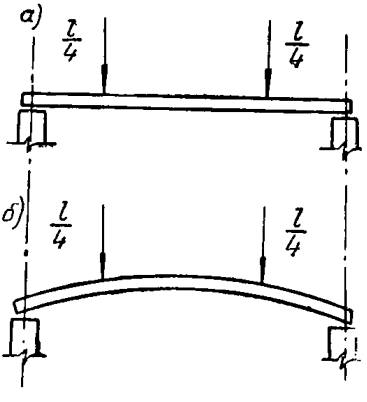


Рис. 35. Схема загружения клееных балок и блоков при испытании на изгиб

а — для прямолинейных блоков и балок; *б* — для криволинейных блоков

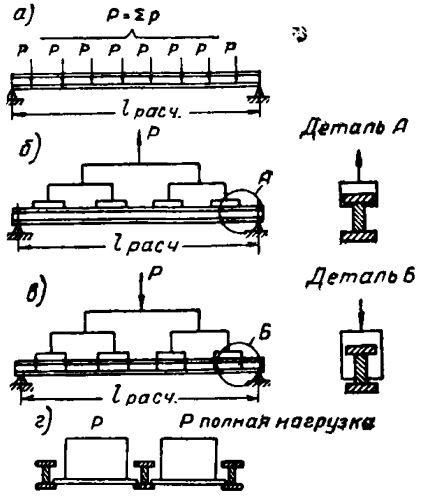


Рис. 36. Схемы загружения двутавровых и рельсовидных балок со стенкой из досок на ребро при испытании на изгиб

а — испытание в прессе сосредоточенными грузами; *б* — испытание в прессе с помощью системы хомутов (балку испытывают в перевернутом виде); *в* — испытание балки в рабочем положении с помощью системы хомутов; *г* — испытание балок грузом из штучных материалов (кирпич и др.)

Многослойные клееные блоки (прямые и гнутые), сваи, шпунт и т. п. испытывают на поперечный изгиб двумя сосредоточенными грузами в четвертях пролета (рис. 35). Допускается испытывать эти конструкции четырьмя и более грузами, равномерно распределенными по пролету.

Двутавровые и рельсовидные балки со стенкой из досок на ребро испытывают на изгиб нагрузкой, приложенной к нижним полкам балки по всей длине пролета. Схемы приложения нагрузок при испытании этих балок показаны на рис. 36.

Испытания следует производить, как правило, в прессе. Пресс может иметь несколько пневматических или гидравлических цилиндров или

один гидравлический цилиндр с системой рычагов для распределения нагрузки (рис. 36,*б* и *в*).

Если размеры сечения образца отличаются от расчетных не более чем на ±3% от соответствующего размера сечения, то величина расчетной нагрузки может быть взята по проекту.

Если при испытании величина k получится менее 2, то считается, что образец не выдержал испытания.

В этом случае производят вторичный внешний осмотр всей партии изделий и испытывают удвоенное количество образцов. Если повторные испытания дадут отрицательные результаты, то партия бракуется.

В журнале испытаний (см. табл. 28) описывают характер разрушения образцов:

а) разрыв нижнего растянутого пояса (полки) по сучкам на кромке или пласти;

б) разрушение верхнего сжатого пояса, образование складок;

в) скалывание по клею или древесине;

г) отрыв нижней полки балки от стенки по клею или древесине (возможен случай отрыва и верхней полки).

Во всех случаях разрушения по сучкам желательно указать в приложении к журналу размер этих сучков и схематически зарисовать их.

По возможности следует производить также измерение прогиба образцов при помощи нити, натянутой по гвоздикам, забитым в опорных сечениях образца, и шкалы, прикрепленной к середине пролета балки. Величина прогиба записывается в журнал с указанием величины нагрузки, при которой он измерен.

При этом возможны две схемы испытания: первая (рис. 36,*б*), когда балку испытывают в перевернутом виде с расположением нижней полки вверх; вторая (рис. 36,*в*), когда балку испытывают в обычном рабочем положении; первая схема является более устойчивой. Грузы к нижней полке балки прикладываются при помощи специальных хомутов.

При отсутствии пресса допускается упрощенное испытание балок с нагружением их кирпичом или другой нагрузкой. В этом случае одновременно испытывают 3 балки, на нижние полки которых нагрузка передается через щиты наката (рис. 36,*г*).

Таблица 28

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ КЛЕЕНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

(Способ нагружения и схема приложения нагрузки на балку)

№ испытания	Дата изготовления	Дата испытания	Порода древесины образца	Вид клея	Влажность древесины	Эскиз поперечного сечения образца с указанием фактических размеров в *мм*
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение табл. 28

Пролет образца в *мм*	Расчетный изгибающий момент на 1 образец $M_р$ в *кгсм*	Разрушающая нагрузка на 1 образец $P_{разр}$ в *кг*	Разрушающий изгибающий момент $M_{разр}$ 1 образца в *кгсм*	$k=\frac{M_{разр}}{M_р}$	Характер разрушения в % площади разрушения по древесине
8	9	10	11	12	13

Испытание проводил:

Должность_____ Подпись_____

Результаты испытания оценивают по величине разрушающего момента $M_{разр}$ и отношения этой величины к расчетному моменту $M_р$.

$$k=\frac{M_{разр}}{M_р}\geqslant 2, \qquad (18)$$

где $M_{разр}$ — максимальный изгибающий момент при разрушении образца;

$M_р=mR_иW$ — расчетный изгибающий момент образца;

$R_и$ и $m_и$ — соответственно расчетное сопротивление изгибу и коэффициент условий работы образца на изгиб, принимаемые по НиТУ 122-55;

W — момент сопротивления образца.

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ИСПЫТАНИЯ ФАНЕРЫ НА ПРОЧНОСТЬ СКЛЕЙКИ

Для испытания фанеры с толщиной шпона 1 *мм* и более может применяться образец на растяжение фанеры с расположением волокон древесины шпона под углом 45° к направлению растягивающего усилия. Схема и размеры образца показаны на рис. 37. Образцы выбираются

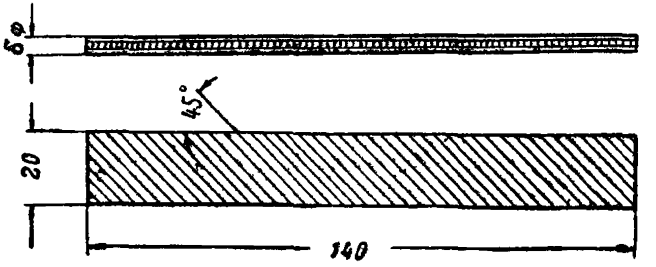


Рис. 37. Схема образца для испытания фанеры на крепость склейки

согласно ГОСТ 1143-41, при этом размеры образца принимают согласно рис. 37.

Ширину образцов принимают: 15 *мм* — при толщине шпона 1—1,3 *мм*; 20 *мм* — при толщине шпона более 1,3 *мм*.

При испытании на растяжение образцы устанавливают в машине так, чтобы зажимные губки заходили на 40 *мм* с каждой стороны образца. Скорость нагружения не должна превышать 500 *кг/см*^{2} в 1 мин. Образец нагружают равномерно до полного его разрушения.

Предел прочности (временное сопротивление) на скалывание по склейке $\tau_{ск}$ для равнослойной фанеры подсчитывается с точностью до 0,5 *кг/см*^{2} по формуле

$$\tau_{ск} = \frac{3P}{bn} \cdot \frac{1}{b + \frac{4\delta_ф}{n-1}}, \qquad (19)$$

где P — разрушающая нагрузка в *кг*;

b — ширина скалываемой поверхности (ширина образца) в *см*;

n — число слоев;

$\delta_ф$ — толщина фанеры в *см*.

В зависимости от вида фанеры испытание указанных образцов производят как в сухом виде, так и после предварительного вымачивания или кипячения в воде (см. табл. 7). При кипячении или вымачивании вода должна свободно омывать образец со всех сторон.

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII

САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТЕ С ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫМИ КЛЕЯМИ

Составлены в соответствии с «Инструкцией по профилактике заболеваний при работе с фенолформальдегидными смолами и клеями», утвержденной Всесоюзной государственной санитарной инспекцией 18 июля 1941 г.

1. Санитарно-технические мероприятия

а) В помещении, где производятся систематические работы с фенолформальдегидными клеями, должна быть приточно-вытяжная вентиляция.

б) Клеемешалки, вальцы и другое оборудование для склейки должны иметь местные вентиляционные отсосы.

в) Предельная концентрация паров фенола и формальдегида не должна превышать 0,005 *мг/л*.

г) Кубатура воздуха на одного работающего в цехе, где производятся сборка и склейка, должна быть не менее 40 *м*^{3}.

Спецодежда и пользование ею

а) Рабочие цехов, где применяются клеи КБ-3 или СП-2, должны быть обеспечены комбинезонами из плотной ткани (типа молескина) и головными уборами.

б) Спецодежда при работе должна быть тщательно застегнута на все пуговицы, рукава должны быть застегнуты или плотно завязаны у запястья. Работа в рваной, неисправной спецодежде не допускается. Стирка спецодежды должна производиться не реже одного раза в неделю.

в) Унос одежды с предприятия категорически запрещается.

г) Рабочие должны снабжаться обтирочным материалом для вытирания рук во время работы.

д) Рабочим следует выдавать индивидуальные полотенца для пользования после мытья по окончании работы и во время обеденного перерыва. Полотенца должны быть чистыми и сухими. Стирку полотенец должно обеспечивать предприятие.

Санитарно-бытовые устройства

Для рабочих, приготовляющих клей и работающих по склейке конструкций, должны быть устроены души с теплой водой, умывальники и раздевальня с индивидуальными шкафами для хранения чистой одежды и спецодежды.

2. Санитарно-гигиенические мероприятия

Содержание рабочих мест и производственных помещений

а) Работа с клеем должна производиться так, чтобы предотвращалось попадание клея на кожу, спецодежду и оборудование.

б) На ручки кистей для намазывания клея рекомендуется надевать пластинки для предохранения от попадания клея на руку рабочего.

в) Клеянки (посуда для клея) должны закрываться плотными крышками.

г) Уборка помещения должна производиться регулярно, влажным способом, пол должен подметаться влажными опилками; пыль должна удаляться; клей, пролитый на пол и на оборудование, должен немедленно удаляться; для удаления клея надо применять совки или другие приспособления; уборка клея незащищенными руками не допускается; для этой цели рабочим должны выдаваться резиновые перчатки; после уборки перчатки необходимо мыть водой с мылом.

д) Для всех рабочих должны быть устроены гардеробные для хранения отдельно чистой одежды и спецодежды.

е) При умывальниках должно быть мыло и вывешиваться полотенца на вертушках — чистые, сухие, в достаточном количестве.

ж) Каждому рабочему должно выдаваться мыло в количестве 400 *г.* в месяц.

з) Прием пищи в цехах воспрещается.

Мероприятия по личной профилактике и уходу за кожей

а) До начала работы рекомендуется втереть в кожу открытых частей тела (лицо, шея, кисти рук) засыхающую профилактическую пасту доктора Селисского следующего состава:

борная кислота	— 15
тальк	—225

глицерин	—150 г
крахмал рисовый или пшеничный	—150 „
желатин пищевой или химически чистый . . .	— 20 „
льняное масло	—100 „
дистиллированная вода	—400 „

Примечание. При применении профилактической пасты или мази после работы следует прежде всего смыть пасту теплой водой, затем протереть кожу спиртом, затем вторично вымыть лицо и руки теплой водой с мылом.

б) По окончании работы необходимо вымыться теплой водой с мылом и вытереться насухо чистым полотенцем.

в) Следует рекомендовать рабочим иметь на предприятии запасное (свое) белье, которым следует пользоваться только на работе.

г) Следует мыть руки перед едой и перед пользованием уборной.

Указанные выше профилактические мероприятия рекомендуются при применении также казеино-цементных, казеиновых, мочевинно-формальдегидных и других клеев.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Общие указания 3

II. Клеи 6

1. Требования, предъявляемые к строительным клеям . . . —
2. Фенолформальдегидные клеи 8
3. Мочевинно-формальдегидный клей К-17 9
4. Казеино-цементный и казеиновый клеи 10

III. Пиломатериалы . . . . . —

IV. Строительная фанера 19

V. Проектирование клееных конструкций 21

1. Размеры, взаимное расположение и соединения склеиваемых пиломатериалов в элементе 22
2. Клееные дощатые конструкции зданий и сооружений . . 25
3. Клееные фанерные конструкции 30
4. Клееные сваи и шпунт 33
5. Клееные мостовые брусья, шпалы и переводные брусья . 34
6. Расчет клееных конструкций 39

VI. Изготовление клееных конструкций 49

1. Общие указания . . . . . —
2. Заготовка пиломатериала 52
3. Приготовление клеевых растворов 54

а) Общие указания . . . . . —
б) Приготовление фенолформальдегидных клеев КБ-3 и СП-2 55
в) Приготовление мочевинно-формальдегидного клея К-17 56
г) Приготовление казеино-цементного и казеинового клеевых растворов 57

4. Подготовка склеиваемых поверхностей и нанесение клея . —
5. Склеивание элементов конструкций и деталей 59
6. Особенности склеивания древесины, пропитанной антисептиками 72
7. Особенности изготовления двутавровых и рельсовых балок со стенкой из досок на ребро 73
8. Особенности изготовления клееных фанерных щитов . . 75
9. Обработка клееных блоков 76
10. Дефекты склеивания и их причины 77
11. Требования к клееным элементам и их приемка. Хранение и транспортировка готовых конструкций и изделий . 78
12. Уход за оборудованием и мероприятия по технике безопасности 81

Стр.

Приложения: I. Приемка и хранение составных частей клеевых растворов 82
II. Методика испытаний клеевых растворов 84
III. Схемы клееных деревянных конструкций 88
IV. Журнал Контроля технологических режимов склеивания изделия 95
V. Нарезка зубчатых шипов на станках . . —
VI. Контрольные испытания клееных элементов конструкций 98
VII. Упрощенный метод испытания фанеры на прочность склейки 100
VIII. Санитарно-технические и профилактические мероприятия при работе с фенолформальдегидными клеями 101

Госстрой СССР

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
И ИЗГОТОВЛЕНИЮ КЛЕЕНЫХ
ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
И СТРОИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

* * *

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства *В. В. Петрова*
Технический редактор *Э. М. Элькина*

Сдано в набор 30/XII 1957 г. Подписано к печати 29/IV 1958 г.
Т-03700 Бумага 84×108$^{1}/_{32}$—1,68 бум. л.—5,52 печ. л. (5,4 уч.-изд. л.).
Тираж 25 000 экз. Изд. № VI-3326. Зак. № 4. Цена 2 р. 70 к.

Типография № 1 Государственного издательства литературы
по строительству, архитектуре и строительным материалам
г. Владимир

gost.e-ecolog.ru