

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства"

В.М. Вдовин

**РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА
И КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ
ПО КУРСУ «КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА
И ПЛАСТМАСС»**

*Рекомендовано Федеральным государственным бюджетным образовательным
учреждением высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет»
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по программе бакалавриата
по направлению 270800 «Строительство», и студентов,
обучающихся по программе специалитета по направлению (специальности)
271101 – «Строительство уникальных зданий и сооружений»*

Регистрационный № рецензии 2491 от 26.07.2013 г.

Пенза 2013

УДК 699.11:699.175.003.121

ББК 38.55:38.56я73

В25

Учебное пособие разработано в рамках проекта «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства – региональный центр повышения качества подготовки высококвалифицированных кадров для строительной отрасли», выполненного по заданию Министерства образования и науки Российской Федерации (конкурс «Кадры для регионов»)

Рецензенты: доктор технических наук, профессор, академик РАССН, заслуженный деятель науки и техники, зав. кафедрой «Строительные конструкции» Мордовского государственного университета В.П. Селяев; генеральный директор ООО «Техностройпроект», кандидат технических наук, профессор В.С. Абрашитов

Вдовин В.М.

В25

Рейтинговая оценка и контроль знаний по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс»: учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 172 с.

ISBN 978-5-9282-0930-8

Рассмотрены подходы к системному контролю и оценке знаний студентов в процессе их подготовки по специальной дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс». Приведены структура программного материала по дисциплине, разбивка его на модули и контрольные вопросы для самоподготовки по теоретической части курса, а также тесты и тестозадачи по всем модулям курса на разных уровнях сложности усвоения материала. Предложены контрольные вопросы по всем видам учебных занятий, включая лекции, практические и лабораторные, объединенные в единую рейтинговую систему.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Строительные конструкции» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению 270800.62 «Строительство» и специальности 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

ISBN 978-5-9282-0930-8

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013

© Вдовин В.М., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Желание любого преподавателя – дать хорошие знания студенту по изучаемой дисциплине. Однако как бы прекрасно методически и глубоко по содержанию не излагал преподаватель материал, усвоение его во многом зависит от хорошо продуманной системы самостоятельной работы обучаемого и контроля знаний со стороны обучающего. При этом необходим такой контроль знаний, который не должен быть бичом в руках преподавателя, вызывающим у студента страх, нервное напряжение и даже нежелание учиться. Именно такой контроль в основном существовал в вузах многие годы в виде проводимых в строго определенные сроки зачетов и экзаменов.

Предлагается рейтинговая форма контроля и оценки знаний, ориентированная прежде всего на систематическую самостоятельную работу студента в течение всего семестра и постоянный контроль за его учебной деятельностью со стороны преподавателя.

Общая постановка рейтинговой системы контроля и оценки знаний при изучении дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» освещена в первом разделе пособия.

Разделы 2 и 3 включают содержание программного материала по дисциплине, разбивку его на условные модульные единицы по темам курса и контрольные вопросы для самоподготовки при его изучении.

Учитывая специфику самого изучаемого материала, а также разный уровень подготовки студентов, рейтинговая система предусматривает промежуточные контрольные задания в виде тестов, тестовых вопросов и тестовых заданий различной степени сложности: от простейших «выборочных ответов» на тест до более сложных «конструктивных решений» для тестовых заданий.

Контрольные задания и вопросы охватывают весь программный материал курса в рамках условных модульных единиц, каждый из

которых наделен определенным объемом тестозаданий. Тестозадания по всем модулям курса представлены в четвертом разделе пособия.

Поскольку дисциплина «Конструкции из дерева и пластмасс» является специальной и для ее изучения предусмотрены все виды учебных занятий, включая практические и лабораторные задания, в пятом и шестом разделах дается перечень контрольных вопросов и задач для оценки качества знаний и активности студента на этих занятиях. Полученные при этом баллы войдут также в личную карточку студента по рейтингу.

Важным моментом предлагаемой системы является решение главного вопроса по установлению итоговой оценки знаний студента. Данный вопрос всегда проблематичен, какой бы при этом подход не применялся. Некоторые рекомендации по предлагаемой системе для установления итоговой оценки даны в седьмом разделе пособия.

ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень информации, широкий диапазон дисциплин учебного плана подготовки специалистов, возросшие требования к качеству их подготовки и вместе с тем огромнейшие возможности компьютерной техники, являющейся в настоящее время неотъемлемой частью учебного процесса, требуют нового подхода к процессу познания и системе контроля знаний обучающихся. Традиционный способ проведения контроля знаний "преподаватель – студент" в новых условиях становится не вполне эффективным, хотя и обладает высокой вероятностью результата. Использование простого выборочного способа, когда к вопросу даются несколько ответов, один из которых является верным, не удовлетворителен по категории качества, хотя и получает широкое применение в настоящее время. Его вероятностная надежность, обычно, не превышает значение 0,5.

Теоретически можно указать пути повышения вероятностной надежности такого метода – это значительное увеличение числа ответов, предлагаемых для выбора к одному вопросу (до 16) или уменьшение числа вопросов в контролирующей серии (до 3). Однако, как показали исследования, ни тот, ни другой путь по методическим соображениям не может быть осуществлен.

Существует еще способ контроля – это использование тестозадач, когда наводящими для студента являются не ответы к заданной задаче, а исходный материал в виде формул и нормативных характеристик, используя который студент должен сформулировать и дать правильное решение конкретной инженерной задачи.

Решение тестозадач является более творческим и глубоким ответом при контроле знаний обучающегося. Однако и такой способ нельзя считать единственно эффективным потому, что он тоже имеет свои особенности и трудности (повышенные трудозатраты, отсутствие расчетного материала в теме и др.).

Особым специфическим видом контроля может быть отчетность по практическим занятиям и лабораторным работам, когда определенную долю контрольных заданий студент выполняет самостоятельно в присутствии преподавателя непосредственно на аудиторных занятиях. Встает вопрос: какую же долю заданий подвергать при этом контролю, в каком объеме и в какой форме?

В предлагаемом пособии даются различные формы контроля знаний применительно к специальной дисциплине "Конструкции из дерева и пластмасс", по которой, согласно учебному плану подготовки специалиста, предусмотрены все виды учебных занятий (лекции, прак-

тические и лабораторные занятия), а также выполнение курсового проекта.

Формы контроля от самой легкой – выборочной до наиболее сложной – тестозадачи по каждому виду учебных занятий объединены единой системой контроля знаний по дисциплине, которая позволяет студенту набирать соответствующие баллы и определять его рейтинг. Однако это не означает, что каждый студент должен подвергаться контролю по каждому виду занятий и в полном объеме. Такой подход привел бы к чрезмерно большому количеству времени на проведение контроля и необоснованной перегрузке студента. Преподаватель оставляет за собой право самому определять вид контрольно-измерительного материала для рейтинговой оценки каждого студента в зависимости от его личностных качеств (уровня подготовки, посещаемости, активности на занятиях, выполнения самостоятельных заданий в установленный срок и т.д.).

С другой стороны, зная информативные недостатки выборочного метода контроля, для некоторых студентов (как правило, слабо подготовленных и пропускающих занятия) приходится использовать "комбинированный контроль", при котором преподаватель после контроля знаний по рейтинговой схеме проводит дополнительное опрашивание обучаемого. Перечень контрольных вопросов для этих целей по теоретической части и лабораторным работам приведен в данном пособии.

Показатели по рейтингу в виде баллов за виды занятий и отчетности, а в равной степени и оценочные данные в целом за рейтинг, представленные в личной карточке, могут быть изменены по усмотрению преподавателя. Для оценки правильности ответов обучающегося преподаватель, с целью экономии времени, может иметь эталоны ответов на тесты и тестозадачи. В этом случае вся система контроля может быть поставлена в автоматическом режиме с применением ЭВМ и не потребует большого количества времени на ее проведение.

1. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Оценка и контроль знаний. Казалось бы, эти два слова – синонимы, так как в процессе обучения фиксируются знания обучающегося. Однако есть и принципиальные отличия в этих понятиях. Многие годы качество знаний фиксировалось оценкой, и оценка выставлялась на конечной фазе обучения путем проведения зачета или экзамена. При таком подходе многие студенты, проявляя низкую активность к обучению и отсутствие интереса к познанию дисциплины в течение всего семестра, могли “аврально” за несколько дней подготовиться к ответу на контрольные вопросы или стать обладателем счастливого билета и тем самым получить неплохую оценку на экзамене. Именно при такой постановке учебного процесса укрепился девиз, что “студент живет от сессии до сессии”, который фактически стал нормой учебной деятельности для многих студентов. Естественно, знания, полученные таким образом, в лучшем случае непрочные, неглубокие и не могут отвечать качественному образованию. Как показывает наука и педагогическая практика, твердые знания и в нужном объеме студент получает лишь тогда, когда весь процесс обучения происходит системно не только в своей непрерывности, но и по видам запланированных учебным планом занятий.

Контроль знаний обучающегося является неотъемлемой частью процесса обучения, ибо, в противном случае, теряется весь смысл этого процесса. Каждый педагог мечтает о такой форме обучения, чтобы, как говорил Ян Амос Каменский, обучающие меньше бы учили, а обучающиеся получали бы больше знаний. Это возможно не только при условии применения педагогом новейших эффективных педагогических приемов и технологий, но прежде всего при постоянной систематической самостоятельной работе самого обучаемого. Как организовать самостоятельную работу, как заставить студента системно работать в течение всего времени, отведенного на изучение дисциплины, – эти вопросы были и будут вечными в общей системе подготовки специалиста в вузе. Если в других учебных заведениях (колледжах, лицеях) эти вопросы частично снимаются путем введения контрольного опроса в процессе проведения аудиторных занятий, то в вузе этот прием как-то не практикуется ввиду ограниченного количества отводимых аудиторных часов на программный материал и введения бюджетного времени на самостоятельную работу. К сожалению, эффективность последней очень низкая, и с каждым годом все труднее и труднее заставить студента самостоятельно работать над закреплением изучаемого материала и даже потребовать вы-

полнения обязательных контрольных домашних заданий в соответствии с графиком учебного процесса.

Хорошим подспорьем в системной самостоятельной работе студентов может служить рейтинговая оценка их знаний. Сама по себе такая оценка не является новой. В разных видах и особенностях она применяется уже многие годы и по различным дисциплинам, но особую ценность она может иметь в процессе изучения специальных дисциплин, имеющих некоторые особенности по сравнению с другими дисциплинами. Специальные дисциплины имеют весь спектр учебных занятий – лекционные, практические, лабораторные, курсовые работы, проекты и научные исследования. Кроме того, специальные дисциплины находятся в логических межпредметных связях с общетехническими и общеобразовательными дисциплинами, по которым студент уже сдал зачеты и экзамены, и это позволяет ему при изучении специальных дисциплин опираться на знания, полученные ранее.

Рейтинговая система должна являться не только одной из форм контроля знаний, но в большей степени она должна способствовать развитию желания учиться, прививать соревновательный интерес к учебе. В системе в целом не должно быть разрывов как в видах занятий по той или иной дисциплине, так и в формах соответствующего контроля. На рис. 1.1 предлагается общая схема изучения и непрерывного пооперационного контроля по специальной дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс».

Началом любого процесса обучения является явка студента на занятие, где даются первоосновы изучаемого вопроса и методические аспекты дальнейшей образовательной деятельности. Поэтому первой и самой необходимой формой всей системы обучения и контроля должен служить контроль посещаемости студента. Такой контроль существует во всех видах занятий, включая индивидуальную научно-исследовательскую работу.

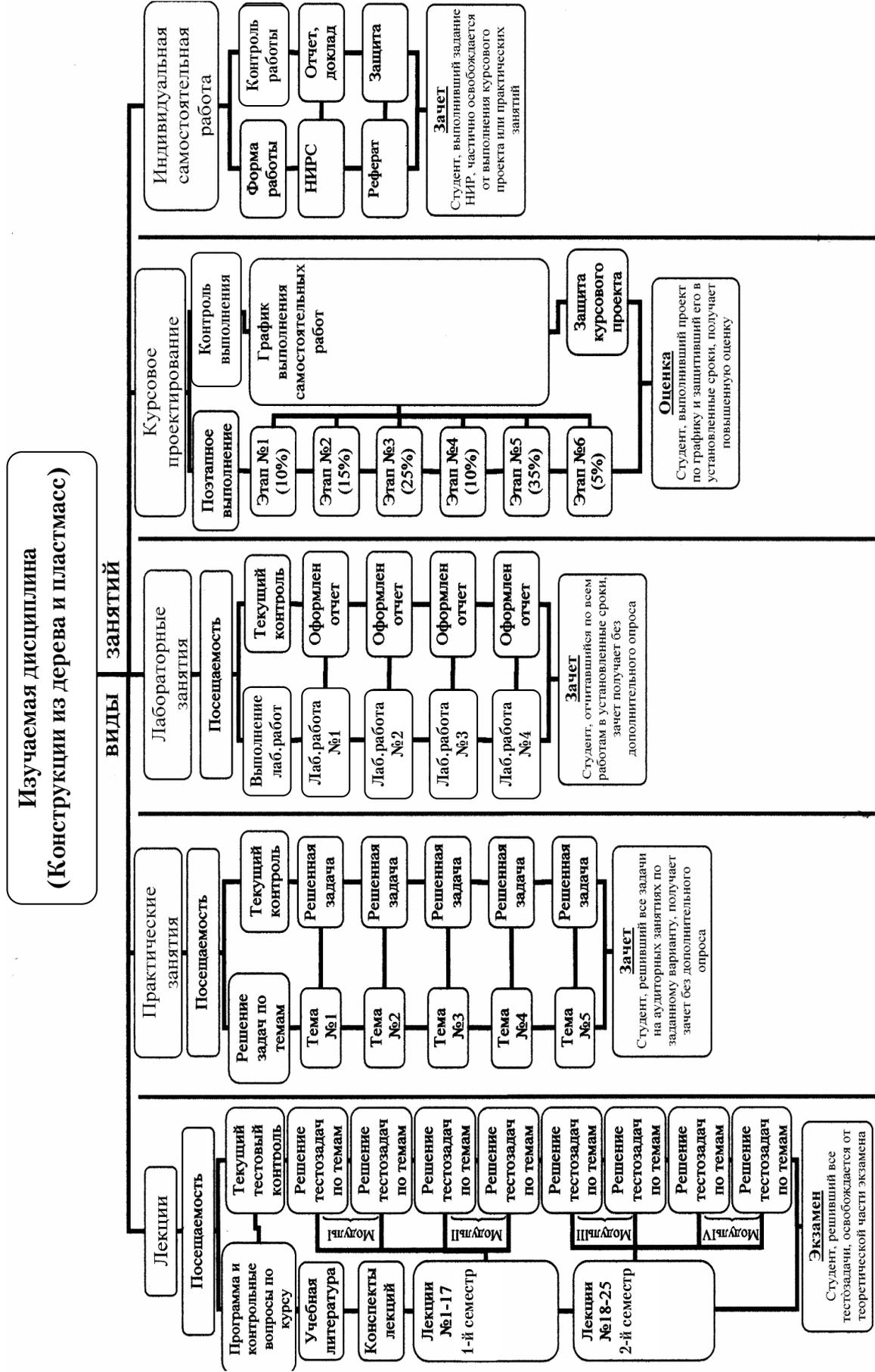


Рис. 1.1. Схема контроля по видам занятий

Структурная схема обучения и пооперационного контроля существенным образом зависит от наличия учебно-методического обеспечения дисциплины. В частности, по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс», где все виды занятий подкреплены необходимым учебно-методическим материалом, пооперационный контроль заключается в приобретении студентом следующих рейтинговых показателей по формам отчетности:

по теоретическим занятиям (лекции) – набранные баллы по индивидуальным тестовым заданиям изучаемых тем, объединенных в укрупненные модули; в процессе обучения могут быть использованы учебники и конспекты лекций;

по практическим занятиям – решение индивидуальных практических вариантных задач по имеющемуся пособию «Сборник задач по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс»;

по лабораторным занятиям – выполнение лабораторных работ согласно лабораторному практикуму [9], оформление и защита отчетов в соответствии с требованиями, изложенными в [9];

по курсовому проекту – выполнение этапов работ курсового проекта в соответствии с графиком самостоятельных работ, практическим пособием при этом могут служить [6], [8] и [7];

по индивидуальной или научно-исследовательской работе – написание реферата по избранной теме или результат НИР в виде статьи или доклада.

Если студент успешно справляется со всеми формами отчетности, он, естественно, получает высший балл по аттестации. В таблице указаны также и формы поощрения системной работы студента.

Для индивидуального контроля знаний вводится личная карточка студента, где отмечаются основные формы отчетности с весомыми показателями (баллами). Поскольку дисциплина «Конструкции из дерева и пластмасс» изучается в течение двух семестров, то, естественно, на каждый семестр заполняется самостоятельная карточка. При этом в первом семестре студент набирает баллы на получение «зачета», а во втором семестре – на получение оценки за «экзамен». Проходные баллы на получение «зачета», той или иной оценки за экзамен, а в равной степени и баллы за каждый отчетный материал в определенной степени устанавливает сам преподаватель. Для первого приближения эти баллы указаны в представленных формах личной карточки.

(табл.1.1 и табл.1.2).

Вся система контроля знаний студента с учетом рейтинговой оценки более подробно представлена на рис. 1.2.

Таблица 1.1

Согласовано
 Декан инженерно-строительного института
 _____ С.Г. Багдоев
 « ____ » _____ 20 ____ г.

Утверждаю
 Зав. кафедрой строительных конструкций
 _____ Т.И. Баранова
 « ____ » _____ 20 ____ г.

Личная рейтинговая карточка студента
 по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

Студент _____
 Название предмета _____ Конструкции из дерева и пластмасс _____
 Факультет _____ Инженерно-строительный _____
 Кафедра _____ Строительные конструкции _____
 Группа _____
 Семестр _____
 Число модулей в семестре _____
 Объем курса в семестре _____
 Форма итоговой аттестации _____

№ п/п	Название модуля (раздела дисциплины)	Объем занятий			Мак балл за модуль	Критерии качества (формы контроля)	Мак балл	Min балл	Средний балл	Примечание
		Лекция	Практика	Лаб. работа						
1	Древесина и пластмассы – как конструкционные материалы				20	посещение занятий	10	8		
						тестирование	5	3		
						рейтинговая	5	2		
2	Расчет элементов цельного сечения. Соединения элементов конструкций и их расчет				30	посещение занятий	10	8		
						решение задач	5	4		
						лаб. работы	10	7		
						тестирование	5	3		
3	Ограждающие конструкции: настилы, прогоны, щиты, панели				20	посещение занятий	10	8		
						решение задач	5	4		
						тестирование	5	3		
4	Плоскостные сплошные и сквозные конструкции из дерева и пластмасс: балки, фермы, стойки, рамы, 20 арки				30	посещение занятий	10	8		
						курсовой проект	10	8		
						решение задач	5	3		
						тестирование	5	3		
5	Пространственные крепления плоскостных несущих конструкций. Пространственные конструкции (своды, купола, оболочки)				20	посещение занятий	10	8		
						курсовой проект	5	4		
						тестирование	5	3		
6	Эксплуатация, усиление и защита деревянных конструкций				20	посещение занятий	10	8		
						курсовой проект	5	2		
						тестирование	5	3		

Σ=70 Σ=50

Ведущий преподаватель _____

Таблица 1.2

Согласовано
 Декан инженерно-строительного института
 С.Г. Багдоев
 «___» _____ 20 г.

Утверждаю
 Зав. кафедрой строительных конструкций
 Т.И. Баранова
 «___» _____ 20 г.

Личная рейтинговая карточка студента

по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

Студент _____

Название предмета _____

Факультет _____

Кафедра _____

Группа _____

Семестр _____

Число модулей в семестре _____

Объем курса в семестре _____

Форма итоговой аттестации _____

№ п/п	Название модуля(раздела дисциплины)	Объем занятий			Мах балл за модуль	Критерии качества (формы контроля)	Мах балл	Min балл	Сред- ний балл	При- меча- ние
		Лекция	Практика	Лаб. работа						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Древесина и пластмассы – как конструкционные материалы				15	посещение занятий	10	8		
						тестирование	5	4		
2	Расчет элементов. Соединения эле- ментов конструи- ций и их расчет				20	посещение занятий	10	8		
						решение задач	5	4		
						тестирование	5	2		
3	Ограждающие конструкции, пло- скостные сплош- ные несущие кон- струкции (балки, стойки, рамы, арки) Пространственные конструкции				35	посещение занятий	10	8		
						Курсовое про- ектирование	15	12		
						тестирование	5	3		
						Решение задач	5	2		

$\Sigma=70$ $\Sigma=50$

Ведущий преподаватель _____

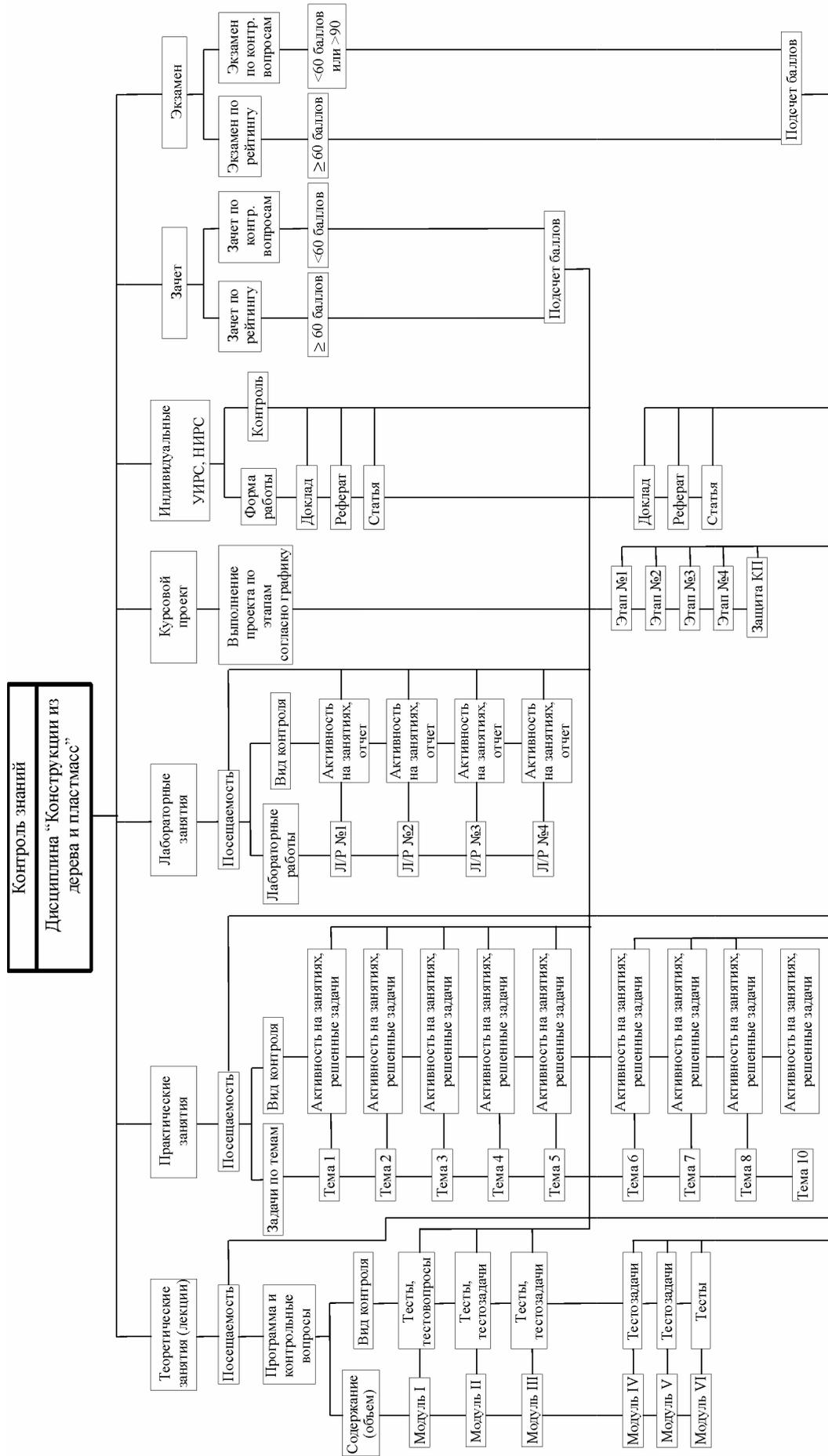


Рис. 1.2. Схема пооперационного контроля знаний по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» на основе рейтинговой оценки

Итогом, или конечной целью, представленной системы является получение студентом отметки “зачтено” (в первом семестре) или оценки: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично (во втором семестре). Такие отметки он может получить по рейтингу (набрав определенное количество баллов) или путем контрольного опроса, поэтому на схеме рис. 1.2 указаны по две клетки с надписями зачет и экзамен. Если студент в течение семестра работал систематически и регулярно отчитывался по всем формам контроля (на схеме рис.1.2 указано, какие это формы), то он получает отметку без дополнительного опроса. Исключение при этом составляет оценка “отлично”, которую студент дополнительно подтверждает на устном экзамене.

В тех случаях, когда набранных по рейтингу баллов недостаточно для получения отметки “зачет” или “удовлетворительно”, студент должен дополнительно отвечать на контрольные вопросы при проведении зачета или экзамена.

Необходимо заметить, что предлагаемая схема контроля и оценки знаний ориентирована на дисциплинированную и систематическую работу студента и очень “губительна” для так называемых “нерадивых” студентов, пропускающих занятия и не выполняющих задания в срок.

Для реализации представленной на рис.1.2 системы контроля и оценки знаний необходим целый комплекс учебно-методического материала. Этим материалом должны в первую очередь располагать сами студенты. Студент должен знать все формы контроля и объемы знаний по изучаемой дисциплине, для него не должно быть секрета, какие контрольные вопросы будут ему заданы или какие задачи придется решать. Такие учебно-методические материалы по дисциплине “Конструкции из дерева и пластмасс” приведены ниже. В этот комплект входят:

- тестовопросы по темам модулей 1, 2, 3 и 6;
- тестозадачи по темам модулей 4 и 5;
- задачи для практических занятий с примером решения по всем темам курса;
- контрольные вопросы к защите отчетов по лабораторным работам;
- контрольные вопросы (экзаменационные) по теоретической части курса;
- вопросы для самоконтроля по всем темам курса.

Следует заметить, что предлагаемая схема при всей ее оригинальности остается лишь схемой, и ее реализация требует решения многих методических и психологических вопросов процесса обучения и

познания. Важнейшими из них являются такие характеристики учебного процесса как:

- объем учебной работы студента;
- трудоемкость учебной работы при заданном качестве усвоения;
- бюджет учебного времени;
- интенсивность (напряженность) учебной работы;
- график выполнения задания и др;

Даже тесты, тестозадачи и все другие виды заданий по своей сложности и трудоемкости должны быть методически разработаны так, чтобы это не приводило к чрезмерной перегрузке студента, с одной стороны, и к снижению качества подготовки специалиста – с другой.

Над этим надо много и много работать с учетом научного подхода ко всей организации учебного процесса.

2. ПРОГРАММА И МОДУЛЬНАЯ РАЗБИВКА КУРСА

2.1. Структура программного материала

Последовательность изложения материала курса “Конструкции из дерева и пластмасс” отработывалась в течение многих лет, и в настоящее время имеется полное единство в части порядка рассмотрения изучаемого материала, предусматриваемого программой курса, рабочей программой преподавания и основным учебником [4].

После освещения свойств, достоинств, недостатков материалов и принципов расчета конструкций из них рассматриваются методы расчета элементов конструкций цельного сечения, их соединений, а также элементов составного сечения на податливых связях.

Далее изучаются ограждающие конструкции, конкретные формы плоскостных сплошных и сквозных конструкций; рассматриваются возможные решения их узлов и соединений, методы обеспечения пространственной неизменяемости конструкций и расчет связей жесткости, пространственные конструкции в покрытиях, их различные виды и методы расчета, основы технологии изготовления деревянных конструкций.

В процессе изучения методов расчета обращается внимание на использование компьютерной техники и программного материала при проведении практических занятий и в ходе курсового проектирования.

Особые разделы посвящены основным вопросам эксплуатации, усиления, а также экономики конструкций из дерева и пластмасс.

Согласно утвержденному министерством, ГОСа для изучения дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» рекомендуется следующий программный материал:

СД.11. Конструкции из дерева и пластмасс.

Древесина как конструктивный материал; элементы конструкций целого сечения; соединение элементов и их расчет; сплошные и сквозные плоскостные конструкции; обеспечение пространственной неизменяемости плоскостных конструкций; пространственные конструкции; основы технологии изготовления, эксплуатации и экономики конструкций, реконструкция деревянных конструкций; конструкции на основе полимеров.

Следует заметить, что в процессе преподавания курса можно излагать программный материал в полном соответствии с рекомендацией ГОСа. Однако, на наш взгляд, целесообразно внести некоторые коррективы для более полного и конкретного изложения некоторых разделов и тем курса, а именно: конструкции на основе полимеров рассматри-

вать не отдельной темой, а излагать их непосредственно в соответствующей группе несущих конструкций, выполненных из дерева, а также наиболее эффективные элементы ограждающих деревянных и пластмассовых конструкций как настилы, прогоны, щиты, панели выделить в особый раздел и осветить отдельной темой.

Тогда весь программный материал может быть разделен на 10 тем. Ниже приводится содержание дисциплины в соответствии с программой ГОСа, утвержденной Министерством образования и науки РФ, и с замечанием, отмеченным выше. Каждая тема представлена в виде расширенного круга вопросов, которые необходимы для более полного изучения темы и на который следует обратить внимание обучающимся.

2.2. Содержание дисциплины

Введение

Краткий исторический обзор развития деревянных и пластмассовых конструкций в России и за рубежом. Творчество И.П. Кулибина, Д.И. Журавского, В.Г. Шухова в области деревянных строительных конструкций. Современное состояние, области применения и перспективы развития КДиП в строительстве. Материалы для КДиП.

I. Древесина и пластмассы как конструкционные строительные материалы

1. Древесные породы. Анатомическое строение древесины хвойных пород. Химический состав древесины. Пороки древесины.

2. Синтетические смолы. Основные компоненты пластмасс и древесных пластиков. Виды пластмасс и древесных пластиков, применяемых для строительных несущих и ограждающих конструкций.

3. Физические, механические и технологические свойства древесины и пластмасс.

4. Сопротивление разрушению и деформирование древесины и пластмасс при длительном действии нагрузок.

5. Влажность древесины и снижение ее вредных влияний. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического, энтомологического поражения и пожарной опасности.

6. Достоинства и недостатки древесины и пластмасс как конструкционных строительных материалов.

II. Расчет элементов конструкций цельного сечения

7. Принципы расчета деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям.

8. Нормированные и расчетные сопротивления материалов для КДиП.

9. Расчет элементов деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям первой и второй групп.

III. Соединения элементов конструкций и их расчет

10. Виды соединений и их классификация. Требования, предъявляемые к соединениям. Основные положения расчета соединений. Податливость соединений.

11. Контактные соединения. Соединения на лобовой врубке.

12. Понятие о соединениях на шпонках.

13. Соединения на пластинчатых и цилиндрических нагелях. Соединения на гвоздях.

14. Соединения на зубчатых пластинах.

15. Соединения на растянутых связях.

16. Соединения на клеях и на клеенных стержнях.

IV. Сплошные плоскостные конструкции

17. Основные формы плоскостных сплошных конструкций. Их технико-экономические показатели.

18. Конструкции из цельной древесины: настилы и обрешетка, прогоны и балки. Понятие о балках на гвоздях.

19. Дощатоклееные балки и колонны. Армированные балки.

20. Распорные конструкции: дощатоклееные арки, распорные системы треугольного очертания, рамы.

21. Принципы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Понятие о клефанерных балках. Клефанерные плиты покрытия. Трехслойные панели и плиты с применением пластмасс.

V. Сквозные плоскостные конструкции

22. Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Их технико-экономические показатели.

23. Фермы из цельной древесины построечного изготовления.

24. Фермы промышленного изготовления.

25. Шпренгельные системы.

26. Распорные конструкции.

VI. Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений

27. Обеспечение устойчивости и пространственной неизменяемости зданий и сооружений из КДиП.
28. Основные схемы связей и их расчет.
29. Использование жесткости покрытия.
30. Работа плоскостных конструкций при монтаже.

VII. Пространственные конструкции в покрытиях

31. Основные формы и конструктивные особенности пространственных конструкций из дерева и пластмасс.
32. Распорные своды.
33. Купола.
34. Оболочки.
35. Структурные конструкции.
36. Висячие системы. Пневматические строительные конструкции. Тентовые конструкции.

VIII. Основные понятия о технологии изготовления деревянных и пластмассовых конструкций

37. Требования к качеству лесоматериалов для строительных конструкций.
38. Технологические процессы изготовления конструкций из цельной и клееной древесины.
39. Сушка древесины – атмосферная, камерная, в жидкостях и в поле ТВЧ.
40. Основы технологии изготовления конструкционных пластмасс.
41. Использование отходов производства.

IX. Основы эксплуатации конструкций из древесины и пластмасс

42. Инженерное обеспечение эксплуатации несущих и ограждающих КДиП.
43. Обследование технического состояния КДиП.
44. Ремонт и усиление несущих элементов КДиП при реставрации и реконструкции зданий, сооружений и памятников архитектуры.

Х. Основы эффективного применения конструкций из древесины и пластмасс

45. Социальное, экономическое, эстетическое и экологическое обоснование принятия конструктивных решений.

46. Система технико-экономических показателей. Факторы, влияющие на экономическую эффективность применения КДиП.

47. Понятие об оптимизации конструктивных решений.

2.3. Разбивка тем по модулям

Для поэтапного освоения курса весь программный материал разбивается на отдельные модули. Каждый модуль охватывает логически связанный и завершённый объём материала. Самым простейшим модулем мог бы оказаться материал одной темы. Однако это потребовало бы большого количества часов на проведение контроля по каждому модулю как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. И наоборот, закладывая весь семестровый материал по курсу в один модуль, мы фактически получаем устоявшуюся систему контроля знаний в виде “зачета” или “экзамена”, проводимого в экзаменационную сессию. Опыт проведения контрольных занятий показывает, что в учебном семестре вполне достаточно трехразового опроса. В этом случае нет аврального подхода к изучению курса (в период подготовки к сдаче экзамена или зачета) и в то же время сохраняется определенная последовательность и непрерывность процессов познания и контроля.

Исходя из этого, предполагается разбить материал курса “Конструкции из дерева и пластмасс” на шесть модулей, т.е. по три модуля в каждом семестре. При этом целесообразно в первом семестре иметь большее число аудиторных часов на теоретическую часть курса с подкреплением изучения ее проведением лабораторных занятий, а во втором семестре иметь меньшее количество часов на теоретические занятия (лекции), а большее внимание уделять практическим занятиям и курсовому проекту.

В табл. 2.1 предлагается распределение программного материала по модулям и семестрам.

При разбивке курса на 6 модулей.

По каждому модулю устанавливаются критерии контроля успеваемости студентов и максимальное число баллов по каждому критерию. Число критериев не более трех, одним из которых в обязательном порядке должен быть «посещение занятий».

Таблица 2.1

Семестр	Номер модуля	Темы курса. Содержание модуля	Номер вопросов согласно программе курса
I (учебный семестр)	Модуль 1	Введение Древесина и пластмассы – конструкционные строительные материалы	1-6
	Модуль 2	Расчет элементов конструкций цельного сечения Соединения элементов конструкций и их расчет	7-9 10-16,19
	Модуль 3	Ограждающие конструкции: настилы, прогоны, щиты, панели	18,22
II (учебный семестр)	Модуль 4	Плоскостные сплошные и сквозные несущие конструкции из дерева и пластмасс (балки, стойки, фермы, рамы, арки)	17,20-27
	Модуль 5	Пространственные крепления плоскостных конструкций Пространственные несущие конструкции (своды, купола, оболочки)	28-31 32-37
	Модуль 6	Эксплуатация, усиление и защита деревянных конструкций	43-45

Для каждого модуля назначается максимальное число баллов с условием, что сумма баллов по всем модулям в семестре должна быть равна 70.

Критерием оценок доводится до сведения студентов в форме личной карточки студента по учебной дисциплине (см. табл.1.1). Критерии не могут меняться в течение учебного семестра. В карточке указывается минимальное количество баллов, необходимое для того, чтобы самостоятельные работы, предусмотренные учебным планом были зачтены. Студент, не набравший минимальное количество баллов, не аттестуется по результатам рейтинга. В этом случае для получения оценки знания («зачтено» или «оценки») студент должен быть подвергнут дополнительному опросу со стороны преподавателя.

В течение учебного семестра все начисленные студенту баллы должны фиксироваться одновременно студентом в личную карточку и преподавателем в ведомость.

Преподаватель имеет право использовать «штрафы» в виде уменьшения набранных баллов или «поощрения» за блестящее выполнение отдельных видов заданий.

Студенты получившие в семестре от 50 до 70 баллов допускаются к сдаче зачета или экзамена.

По усмотрению ведущего преподавателя студент, набравший 70 баллов, может быть освобожден от экзамена с оценкой «отлично», а с количеством баллов 65-69 – с оценкой «хорошо». Автоматический зачет студент получает, если набрал 55-70 баллов.

В соответствии с учебными планами третьего поколения по ряду профилей строительного направления изучение дисциплины «Конструкций из дерева и пластмасс» предусматривается в одном семестре. Все виды занятий при этом сохраняются, хотя объем в часах по некоторым из них уменьшается. В этом случае разбивка всего курса на модули может быть сохранена, но форма контроля и критерии качества предлагается изменить.

Сохраняются три модуля на весь курс. Содержание модулей представлено в табл.2.2.

Т а б л и ц а 2 . 2

Семестр	Номер модуля	Тема курса. Содержание модуля	Номер вопросов согласно программе курса
	Модуль 1	Древесина и пластмасса как конструкционные материалы	1-6
	Модуль 2	Расчет элементов. Соединения элементов конструкций и их расчет	7, 8, 9, 10-16
	Модуль 3	Ограждающие конструкции. Плоскостные сплошные и сквозные несущие конструкции. Пространственные конструкции	18-22, 17, 20-27, 32-35

Личная рейтинговая карточка студента может быть предоставлена согласно табл.1.1 и 1.2. В этом случае предполагается, что основное внимание должно быть обращено на активную самостоятельную работу студента над курсовым проектом (работой), в наилучшей степени отражающую знания студента в области расчета и проектирования конструкций из дерева и пластмасс и применения их к решению практических задач. Знание материала других разделов курса может быть оценено путем тестирования студентов, то есть путем выборочных ответов на вопросы, представленные по темам курса.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

3.1. Общие методические указания к изучению курса

Дисциплина “Конструкции из дерева и пластмасс” изучается студентами в зависимости от формы обучения (дневное, вечернее, заочное) на разных курсах, при этом в соответствии с учебным планом изменяется соотношение часов, отводимых на аудиторную и самостоятельную работу. Независимо от этого студент любой формы обучения должен располагать вполне определенным объемом знаний по данной дисциплине. Содержание тем и разделов основного учебного материала по дисциплине приведено выше (см. п. 2.3). На лекции выносятся обзор лишь некоторых разделов курса (в зависимости от формы обучения). В основном это разделы курса, материал по которым в учебной литературе устарел или изложен в недостаточном объеме. При изучении курса студент должен кроме конспектов лекций и отчетности по другим видам аудиторных занятий обязательно иметь учебную литературу. Список необходимой литературы приведен ниже в п.3.2. Следует иметь в виду, что учебная литература «не успевает» за изменениями нормативной (переизданиями СНиП), поэтому рассмотрение всех вопросов надо увязывать с требованиями действующих нормативных документов (СНиП). К тому же студент, как будущий специалист, обязан знать действующие нормативные документы и уметь ими пользоваться.

Кроме изучения теоретического курса студент выполняет лабораторные и практические работы в соответствии с учебным планом и программой курса, разрабатывает согласно выданному заданию курсовой проект и защищает его на кафедре. В заключение студент сдает зачет и экзамен.

В данных методических указаниях содержатся выносимые на экзамен контрольные вопросы по разделам курса. Приведены также более мелкие контрольные вопросы для самоподготовки и самопроверки полученных знаний. Следует отметить, что вопросы для самопроверки не охватывают весь материал и не отражают глубину его знания. Ответы на них свидетельствуют только о том, что студент имеет лишь представление об изучаемом разделе, но, ответив на эти вопросы, студент сравнительно легко сможет ответить и на весь поставленный программный вопрос.

Вопросы для самоподготовки составлены в единстве со смежными расчетными дисциплинами, такими, как сопротивление материалов, строительная механика, металлические конструкции, поэтому хорошие знания по этим дисциплинам являются залогом прочных знаний и по дисциплине “Конструкции из дерева и пластмасс”.

Контрольные вопросы составлены в соответствии с программой курса для направления “Строительство” – “Промышленное и гражданское строительство”.

Содержание всего курса разбито на отдельные части (модули), связанные определенным единством (см. п. 2.3). Это дает возможность студентам поэтапно отчитываться в процессе промежуточного контроля знаний. Студенты, получившие высокие оценки в процессе промежуточного контроля, могут освобождаться от экзамена по дисциплине при условии выполнения ими лабораторных работ и успешной защиты курсового проекта.

Если в контрольных вопросах нет специального выделения конструктивного выполнения или расчета, то необходимо в ответах отразить и то и другое. В остальных же случаях необходимо отражать лишь то, что отмечено в вопросе.

Следует особо отметить важность знаний вопросов конструирования как конструкции в целом, так и отдельных ее узлов. Ответы на эти вопросы должны сопровождаться четкими и ясными эскизами в достаточном масштабе. Поэтому при изучении вопросов рекомендуется самостоятельная эскизная проработка, для того чтобы приобрести навыки конструирования.

Так как студентами в процессе обучения могут быть использованы разные учебники и учебные пособия, то после каждого контрольного вопроса указываются страницы учебника или учебного пособия, где можно найти ответ на поставленный вопрос. Номер в скобках соответствует номеру литературного источника в списке литературы (п.3.2). Значком * указывается, что в данном пособии (учебнике) раздел изложен недостаточно полно, а значком ** – что для ответа на этот вопрос обязательно привлечение лекционного материала, т.к. ни в одном из пособий этот раздел полностью не изложен. Если дается ссылка на нормативную литературу, то ее привлечение для изучения вопроса обязательно. Для изучения курса может быть использована и другая литература.

По отдельным разделам курса может быть предусмотрено выполнение контрольных работ и написание рефератов.

3.2. Учебная и нормативная литература

Нормативная

1. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. Нормы проектирования. – М: Стройиздат, 1981. – 30 с.
2. Деревянные конструкции, актуализированная редакция СНиП II-25-80. Свод правил СП 64.13330.2011. – М., 2011. – 87 с.

Основные учебник

3. Гапоев М.М., Ермоленко Л.К., Филимонов Э.В., Линьков В.И., Степанов Б.А., и др. Конструкции из дерева и пластмасс: учебник для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 438 с.
4. Гапоев М.М., Ермоленко Л.К., Филимонов Э.В., Линьков В.И., Степанов Б.А., и др. Конструкции из дерева и пластмасс: учебник для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2011.

Дополнительная литература

4. Конструкции из дерева и пластмасс: учебник для вузов/ под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. – М.: Стройиздат, 1986. – 543 с.
5. Вдовин В.М. Конструкции из дерева и пластмасс. Спецкурс: учебник для вузов. – Пенза: ПГУАС, 2006. – 249 с.
6. Вдовин В.М. Проектирование клеенощитых и клефанерных конструкций: учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2007.
7. Гринь И.М. Проектирование и расчет деревянных конструкций. Справочник. – Киев: Будивельник, 1988. – 238 с.
8. Вдовин В.М. Проектирование ограждающих конструкций из дерева и пластмасс: учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2009.
9. Вдовин В.М., Карпов В.Н., Толушов С.А. Конструкции из дерева и пластмасс. Лабораторный практикум. – Пенза: ПГУАС, 2006.
10. Вдовин В.М., Карпов В.Н. Сборник задач, практические методы их решения и контрольные вопросы по курсу “Конструкции из дерева и пластмасс”. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 211 с.

3.3. Контрольные вопросы и вопросы для самоподготовки по разделам курса

1. Введение

1. Основные этапы развития КДП в России и за рубежом [3, с.3-15; 4, с. 3-32].
2. Современное состояние, перспективы развития и области применения КДП в строительстве [4*, с. 29-30; 6, с. 12-20].
3. Роль отечественных и советских ученых в развитии КДП [3, с. 3-15].

Вопросы для самоподготовки

- Каковы основные формы деревянных конструкций (ДК), какова их связь с развитием общества, науки и техники?
- В чем преимущества и недостатки многопролетных систем?
- В каких формах ДК наилучшим образом используются свойства древесины?
- В каких правительственных директивных документах указывается на развитие КДП?
- Каковы области применения КДП?
- Каковы основные направления прогресса современных ДК?
- Каковы основные достоинства и недостатки дерева как конструкционного материала?
- То же пластмасс?
- Сырьевая база для производства КДП.
- Каковы перспективы развития КДП? Рациональные области применения?
- Назовите основоположников русской школы инженерных ДК.
- В чем проявилось творчество И.П. Кулибина, Д.И. Журавского, В.Г. Шухова в области ДК?
- Какова роль других отечественных ученых в развитии КДП?
- Назовите ведущие научно-исследовательские организации в области исследования КДП. Какова их роль в развитии КДП?

2. Древесина и пластмассы

как конструкционные строительные материалы

4. Структура древесины. Сортамент лесопиломатериалов. Требования к качеству [1*; 3, с. 16-20; 4, с.33-38, 60; 5, с. 11-21].
5. Структура пластмасс. Виды синтетических смол [3, с. 39-43; 4, с. 63-69].
6. Фанера строительная и бакелизированная. Свойства и области применения [1*; 4, с. 60-63; 6, с. 116-117].
7. Основные виды конструкционных пластмасс [3, с. 33-34; 4, с. 69-80; 5, с. 20-27].
8. Физические свойства и химическая стойкость древесины и пластмасс. Влага в древесине. Усушка и разбухание, меры борьбы с ними [1*; 3, с. 21-22, 33-38; 4, с. 38-41, 440-446].
9. Механические свойства древесины и пластмасс при действии кратковременных нагрузок. Диаграммы работы. Анизотропия древесины [3, с. 22-33; 4*, с. 42-51].

10. Длительное сопротивление древесины и пластмасс. Ползучесть материалов [3, с. 22-25, 47-49, 75-78; 4, с. 44-46, 132-136].

11. Влияние плотности, влажности, температуры и неоднородности строения (пороков) на механические свойства древесины и пластмасс [3, с. 26-28; 4*, с. 58-60, 80-82].

12. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического поражения и пожарной опасности [3, с. 399-413; 4, с. 83-107, 494-496].

13. Нормативные и расчетные сопротивления. Коэффициенты условия работы [1*; 3, с. 52-55; 4*, с. 78-82, 108-114].

Вопросы для самопроверки

- Какая из пород дерева наиболее распространена в России? Какие породы находят наибольшее применение в строительстве?
- Какая зона годового кольца темнее? Где больше толщина стенок трахеид?
- С каким содержанием поздней древесины можно применять дерево в несущих конструкциях?
- Какова макроструктура древесины?
- Какова микроструктура древесины? Как называются клетки древесины и каково их строение?
- Что такое сортамент лесопиломатериалов?
- Приводит ли введение сортамента на лесопиломатериалы к экономии древесины в строительстве?
- В виде каких изделий применяется древесина в строительстве? Чем они отличаются друг от друга?
- Каковы требования к качеству лесопиломатериалов?
- Как учитывается качество древесины при проектировании несущих конструкций?
- Какова расчетная величина сбега бревна?
- Какова структура пластмасс? Суть реакций полимеризации и поликонденсации при получении синтетических смол. Назовите несколько видов тех и других смол.
- Чем характеризуются термопластичные смолы? Терморезистивные? Приведите примеры.
- С какой целью вводятся в пластмассы наполнители и добавки? Что такое однородные и неоднородные пластмассы?
- Как получают фанеру?
- Чем определяется марка фанеры? Ее сорт?
- Чем отличается бакелизованная фанера от строительной?

- Где и в каких несущих конструкциях применяется фанера?
- Что такое стеклопластик? Назовите основные виды стеклопластиков и их свойства?
- Какие виды древесных пластиков Вы знаете? Как получают древесные пластики? Рациональные области их применения.
- Назовите основные физические характеристики строительных материалов.
- Что такое влажность древесины? В чем и как она определяется?
- Что такое гигроскопическая и свободная влага? Какой вид влаги вызывает усушку и разбухание?
- Какова точка насыщения волокон?
- В каком направлении усушка древесины наибольшая и наименьшая?
- Как бороться с вредным влиянием усушки и разбухания?
- Назовите основные механические характеристики строительных материалов. Как они определяются?
- Каковы диаграммы работы древесины (пластмасс) при растяжении, сжатии, смятии, изгибе?
- В какой зоне разрушается изгибаемый элемент из дерева? Почему?
- Влияют ли незагруженные участки элемента при местном смятии на его прочность?
- Что такое анизотропия материала? Как она проявляется в древесине, в пластмассах?
- Как учитывается анизотропия древесины при расчете и конструировании несущих элементов?
- Что такое ползучесть древесины и пластмасс?
- Как зависит сопротивление древесины и пластмасс от времени действия нагрузок?
- Что такое предел длительного сопротивления?
- Как получают коэффициенты длительного сопротивления и временно-деформационные? Что они учитывают?
- От каких факторов зависит прочность древесины, пластмасс? Как?
- В каких интервалах влажности прочность древесины изменяется и не изменяется?
- Одинаково ли влияют пороки на прочность древесины при растяжении, сжатии, изгибе? Приведите примеры.
- Каковы условия развития гниения древесины?
- Каковы конструктивные меры по предотвращению гниения древесины в конструкциях?

- Что дает пропитка древесины антисептиком? Антипиреном?
- Какие формы сечений конструкций безопаснее в пожарном отношении?
- Какой вид обработки древесины обеспечивает ее глубокую пропитку? Поверхностную?
- Что принимается за нормативное сопротивление? Какова его обеспеченность?
- Как получить расчетное сопротивление? Какова его обеспеченность?
- Как учитывается длительность действия нагрузки при определении нормативных и расчетных сопротивлений?
- Что учитывает коэффициент надежности по материалу? Что учитывают коэффициенты m_H , m_B , $m_{сл}$, $m_{гн}$, $m_с$?
- Одинаковы ли коэффициенты условия работы для растянутых, сжатых, изгибаемых деревянных элементов?
- Влияет ли размер деревянных элементов на расчетное сопротивление? Если да, то как это учитывается?

3. Расчет элементов цельного сечения

14. Расчет центрально-растянутых, центрально-сжатых и изгибаемых элементов из дерева и пластмасс. Косой изгиб [1; 3, с. 52-70; 4, с. 115-127; 5, с. 76-82].

15. Расчет сжато-изгибаемых и растянуто-изгибаемых элементов из дерева и пластмасс [1; 3, с. 70-74; 4, с. 127-132].

16. Работа древесины на смятие и скалывание вдоль, поперек и под углом к волокнам. Особенности расчета таких элементов [1; 3, с. 61-62; 4, с. 50-58, 140-144].

Вопросы для самоподготовки

- Как определить площадь сечения $F_{нт}$, $F_{расч}$?
- Что такое коэффициент φ ? Что он учитывает?
- Как подсчитать коэффициент φ ? От чего он зависит?
- Что такое λ ? Как она подсчитывается?
- Что такое расчетная длина? Как она подсчитывается?
- Почему коэффициенты μ к расчетной длине несколько больше тех значений, которые принимаются в металлических или в железобетонных конструкциях?
- Как учитываются ослабления при расчете растянутых элементов?

- Почему при расчете сжатых элементов не учитывается концентрация напряжений вблизи ослаблений?
- Что такое несущая способность элемента?
- Как учитывается в расчетах кратковременный и длительный характер действия нагрузок?
- Что учитывает коэффициент ξ при расчете сжато-изогнутых элементов?
- Почему не учитывается коэффициент ξ при расчете растянуто-изогнутых элементов?
- Как производится расчет на устойчивость плоских ферм деформирования для изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов? Напишите формулы.
- Зависит ли расчетное сопротивление смятию поперек волокон от размеров площадки смятия? Как?
- Как рассчитать элемент на смятие и скалывание под углом α к волокнам?
- Что такое косою изгиб? Как рассчитать элемент, работающий на косою изгиб?

4. Соединения элементов конструкций и их расчет

17. Классификация. Общая характеристика и основные требования к соединениям, принцип дробности [1; 3, с. 79-84; 4*, с. 137-144].

18. Контактные соединения деревянных элементов. Лобовая врубка, конструирование и расчет [1; 3, с. 88-92; 4, с. 144-153; 5*, с. 106-108].

19. Соединения на шпонках и шайбах шпоночного типа [3, с. 92-97; 4, с. 153-157].

20. Соединения на нагелях, характеристика работы нагельных соединений, метод конструирования и расчета [1; 3, с. 97-117; 4, с. 157-177].

21. Соединения на гвоздях. Метод конструирования и расчета [1; 3, с. 109-110; 4, с. 175-177].

22. Соединения на клею. Требования, предъявляемые к клеям для несущих деревянных и пластмассовых конструкций. Виды клеев и клеевых соединений. Принципы конструирования и расчета клеевых соединений [1*; 3, с. 127-132; 4*, с. 194-197; 5*, с. 34-39].

23. Клееметаллические соединения элементов, принципы их расчетов [3, с. 138-141; 5*, с. 39-43].

24. Соединения на растянутых связях (болты, тяжи, хомуты). Гвозди и винты, работающие на выдергивание. Вклеенные стальные штыри, конструирование и расчет [1; 3, с. 117-127; 4, с. 186-194; 5*, с. 43-46].

25. Соединения на металлических зубчатых пластинах (МЗП), клеестальных шайбах [3, с. 114-117; 4*, с. 182-186; 5, с. 46-49].

Вопросы для самоподготовки

- В чем заключается принцип дробности связей?
- Какие основные требования предъявляются к соединениям?
- Какие из соединений распорные? Безраспорные?
- Когда учитываются силы трения в соединениях?
- Как определяется несущая способность врубки?
- Какие виды напряжений являются опасными в работе лобовых врубок?
 - Для чего ставятся аварийные связи в соединениях на врубках? Как они рассчитываются?
 - Почему при расчете лобовых врубок на скалывание вводится среднее расчетное сопротивление скалыванию $R_{ск}^{cp}$?
 - От каких параметров лобовых врубок зависит величина $R_{ск}^{cp}$?
 - Назовите основные правила проектирования лобовой врубки.
 - Почему с увеличением длины скалывания более $1,5 h$ или более $10 h_{вр}$ несущая способность лобовой врубки увеличивается незначительно?
 - Для чего по нижней плоскости контакта в лобовых врубках делается зазор?
 - Как в соединениях на лобовых врубках центрируется растянутый элемент? Сжатый элемент?
 - Для чего ставятся шпонки при сплачивании изгибаемых элементов?
 - На какие виды напряжений работает шпонка? Как определить несущую способность шпонки?
 - Какова в соединениях на шпонках эпюра скалывающих напряжений? Как это учитывается в расчетах?
 - Какие виды соединений на нагелях называются симметричными, какие несимметричными?
 - На какие виды напряжений работает нагель?
 - Как определить расчетное число срезов нагелей?
 - Каковы должны быть расстояния между осями нагелей (требования СНиП)?
 - Из какого материала могут быть сделаны цилиндрические нагели? Пластинчатые нагели?
 - Как определяется несущая способность нагеля?

- Что является опасным в работе нагельных соединений? Как это учитывается при подсчете несущей способности соединения?
- Как сказываются направления усилия к волокнам древесины на несущую способность цилиндрического нагеля?
- Назовите отличительные признаки в конструировании гвоздевых соединений и в их расчете по сравнению с соединениями на цилиндрических нагелях.
- Что такое клей?
- Назовите основные требования к клеям, применяемым в несущих строительных конструкциях.
- Какие клеи следует применять в несущих конструкциях?
- Какие виды клеевых соединений применяются для сращивания досок? Какой из них предпочтительнее?
- Какие размеры по ширине и толщине досок рекомендуются при изготовлении клеенощитых конструкций?
- Какая максимальная влажность древесины допускается при склеивании досок?
- Почему ограничиваются размеры досок и влажность древесины при изготовлении клеенощитых конструкций?
- Рассчитывают ли клеевое соединение на “зубчатый шип”?
- Какие клеи применяются для склеивания пластмассовых материалов: стеклопластика, оргстекла, винилпласта, полиэтилена?
- Какие виды соединений применяются при склеивании пластмассовых изделий?
- Что вызывает внутренние напряжения в клеевых швах? Как они влияют на работу швов?
- Для каких целей применяют клеиметаллические соединения?
- Как изменяется прочность клеевинтового соединения при изменении диаметра винтов? Шага расстановки винтов?
- Какие механические связи в соединениях работают на растяжение?
- Чем обеспечивается несущая способность гвоздей при их выдергивании? То же винтов (шурупов, глухарей) при выдергивании?
- Почему ненарезанная часть винтов не учитывается в работе их на выдергивание?
- Назовите шаг расстановки гвоздей и шурупов при работе их на выдергивание.
- Что принимается за расчетную длину гвоздя или шурупа при расчете на выдергивание?
- Для каких целей в ДК применяют клеенные стальные стержни?
- Каков шаг расстановки клеенных стержней?

- Чем обеспечивается несущая способность вклеенных стержней?
- Как учитывается в расчетах неравномерность распределения напряжений по длине стержня?
 - Какова оптимальная длина вклеивания стержней?
 - Что представляют собою металлические зубчатые пластинки (МЗП)? Для каких целей они применяются?
 - Как подсчитывается несущая способность МЗП?
 - Что такое клеестальная (клеепластмассовая) шайба?
 - Для каких целей применяют клеестальные шайбы?
 - Чем обеспечивается несущая способность клеестальной шайбы?
 - Почему расчет несущей способности клеестальной шайбы ведут по $R_{ск}^{cp}$, а не просто по $R_{ск}$?
 - Какие элементы можно соединять с применением клеестальных шайб?

5. Элементы ДК составного сечения на податливых связях

26. Податливость связей. Основы учета податливости связей при расчете составных стержней [1*; 3, с. 142; 4, с. 198-200].

27. Расчет составных стержней на поперечный изгиб [1*; 3, с. 142-146; 4, с. 198-202].

28. Расчет составных стержней на продольный изгиб [1*; 3, с. 146-150; 4, с. 202-207].

29. Расчет сжатоизогнутых составных стержней [1*; 3, с. 150-151; 4, с. 207-208].

Вопросы для самоподготовки

- Когда в ДК применяют составные стержни?
- Что такое податливость связей?
- Как влияет податливость связей на несущую способность, деформативность и распределение сдвигающих усилий по длине составных стержней?
 - Как учитывается податливость связей при расчете составного стержня на поперечный изгиб, на центральное сжатие (продольный изгиб) на сжатие с изгибом?
 - Что такое приведенная гибкость составного стержня?
 - От чего зависит коэффициент μ приведенной гибкости составного стержня?
 - Относительно какой оси сечения составного стержня гибкость определяется с учетом податливости связей?

- Чем отличаются расчеты составных строжней с короткими и длинными прокладками?
- Из каких условий подсчитывают необходимое количество связей в составном стержне?
- Как рассчитывается расчетное количество связей и на каком участке?
- Какова фактическая эпюра сдвигающих усилий в шве составной балки?

6. Ограждающие конструкции из дерева и пластмасс

30. Основные конструктивные решения ограждающих конструкций из дерева и пластмасс [4**, с. 222-224; 8, с. 5-10].

31. Настилы и обрешетка [1*; 3, с. 156-158; 4*, с. 216-218; 8, с. 11-20].

32. Прогоны. Виды прогонов. Конструкции и расчет. Влияние подрезок у опор [1; 3, с. 156-162; 4, с. 218-222; 8, с. 20-23].

33. Трехслойные панели с применением пластмасс. Типы и принципиальные конструктивные решения покрытий и стен с их применением [3, с. 163-173; 4*, с. 222-225; 8, с. 24-36].

34. Ребристые панели [4*, с. 225-231; 8, с. 53-56, 68-79].

35. Панели со сплошным срединным слоем [8, с. 59-63, 79-81].

36. Клеефанерные панели [1; 3, с. 174-178; 4, с. 232-236].

Вопросы для самоподготовки

- Из чего может быть сделан настил: сплошной, разреженный?
- По какой расчетной схеме рассчитываются деревянный настил, настил из волнистых листов?
- Какая величина ширины рабочего дощатого и фанерного настила вводится в расчет на монтажную нагрузку?
- Как учитывается в расчетах кратковременный характер действия монтажной нагрузки?
- Почему на монтажную нагрузку рассчитывается только прочность настила?
- Какие схемы прогонов применяются в покрытиях? Какая из них наиболее рациональная? Почему?
- При каких условиях неразрезной прогон будет иметь равномерное или равнопрогибное решение?
- Чем обеспечивается работа прогона из спаренных досок по схеме неразрезной балки?

- На какие нагрузки рассчитываются прогоны покрытия?
- Какие конструктивные приемы используют с целью восприятия увеличенного изгибающего момента в первом пролете неразрезного прогона?
 - В чем опасность работы прогона, имеющего подрезку у опоры?
 - Как улучшить работу прогона с подрезкой у опоры?
 - Какие материалы применяются для трехслойных панелей в обшивках? В среднем слое? В обрамлении?
 - Назовите основные конструктивные элементы панели. Каково их назначение? Каков способ соединения между собой?
 - Как подразделяются панели по конструктивному признаку?
 - Чем обеспечивается совместная работа обшивок в трехслойных панелях: ребристых, со сплошным заполнением?
 - Как учитывается в расчетах панелей наличие различных материалов для обшивок и для ребер?
 - Каковы особенности расчета панелей: ребристых, со сплошной серединкой?
 - Почему в расчет ребристых панелей вводится расчетная ширина обшивки? Как она подсчитывается?
 - Какие допущения вводятся в приближенных практических расчетах панелей со сплошным срединным слоем?
 - Нужно ли жестко соединять обрамление и обшивки в трехслойных панелях со сплошным заполнением?

7. Сплошные плоскостные несущие конструкции

37. Общая характеристика сплошных плоскостных несущих конструкций [3, с. 152-156; 4, с. 209-214; 6, с. 5-11].

38. Балки на пластинчатых нагелях [3, с. 179-181; 4, с. 236-238].

39. Дощатоклеёные балки [1; 3, с. 186-190; 4, с. 243-247; 6, с. 11-14].

40. Клеефанерные балки с плоской стенкой [1*; 3, с. 193-198; 4, с. 247-253; 6, с. 104-106, 114-124].

41. Клеефанерные балки с волнистой стенкой [3, с. 195-200; 4, с. 250, 253-255; 6, с. 106-107, 124-128].

42. Дощатоклеёные армированные балки [3, с. 190-192; 4, с. 255-257; 5, с. 49-54].

43. Трехшарнирные распорные системы треугольного очертания [1*; 3, с. 223-229; 4, с. 261-262].

44. Дощатоклеёные арки кругового очертания [1*; 3, с. 205-208; 4*, с. 262-266].

45. Клеефанерные арки [1*; 6, с. 107-110, 128-133].

46. Трехшарнирные рамы из прямолинейных клеецошчатых элементов [1; 3, с. 212-216, 219-222; 4, с. 269-270].
47. Гнутоклеенные рамы [1; 3, с. 211-212, 216-219; 4, с. 266-269].
48. Клеефанерные рамы [1; 4*, с. 270-274; 6, с. 107-111, 128-133].
49. Доштокклеёные колонны [1; 3, с. 201-205; 4, с. 257-261].

Вопросы для самоподготовки

- Какова принципиальная сущность плоскостных сплошных несущих конструкций?
- Каковы правила постановки нагелей в балках Деревягина?
- Чем обеспечивается плотная постановка нагелей в балках Деревягина?
- Какие доски и какой влажности используются для изготовления клеецошчатых балок?
- Как располагается древесина по сортам в сечении клееной балки?
- Как рассчитываются клеенные балки на прочность по нормальным сечениям? По касательным напряжениям?
- Как рассчитывается прогиб клеенных балок?
- Для каких балок следует рассчитывать устойчивость плоских ферм деформирования? Как произвести этот расчет?
- Как выглядит сечение дошток-фанерной балки с плоской стенкой? С волнистой стенкой?
- Какое сечение является опасным в клеецошчатых и клеефанерных двускатных балках? Где это сечение находится?
- Какие проверки несущей способности производятся для клеефанерной балки?
- Когда и как учитывается работа фанерной стенки в клеефанерных балках?
- Как лучше ориентировать направление волокон рубашки фанеры в клеефанерных балках?
- Что такое податливость волнистой фанерной стенки и как она учитывается при расчете балок?
- Как обеспечивается устойчивость фанерной стенки в балках с плоской стенкой? В балках с волнистой стенкой?
- Почему устойчивость волнистой фанерной стенки производится на действие только касательных напряжений?
- Что дает армирование клеенных балок?
- В чем достоинства и недостатки армированных клеенных балок?

- В чем принципиальное отличие в армировании деревянных и бетонных элементов?
- По какому принципу производится расчет армированных клееных конструкций?
- Каков оптимальный процент армирования клееных балок?
- Почему распорной системой можно перекрыть большой пролет, чем балочной?
- С помощью какого конструктивного приема можно уменьшить величину расчетного изгибающего момента в трехшарнирной треугольной арке?
- Изобразите опорный и коньковые узлы трехшарнирной треугольной арки.
- Что принимается за расчетную длину треугольной трехшарнирной арки? Трехшарнирной круговой арки? Трехшарнирной рамы?
- Напишите основные проверочные формулы расчета прочности сечения трехшарнирной арки, трехшарнирной рамы.
- Как осуществляется центрирование элементов трехшарнирной круговой арки в узлах?
- В чем сущность применения клефанерных сечений арок и рам?
- Для чего и как ставятся ребра жесткости в клефанерных арках, рамах?
- Как осуществляется стыкование фанерных листов в клефанерных рамах и арках?
- Как решается карнизный узел рам из прямолинейных клееных элементов? В гнутоклееных рамах?
- Доски какой толщины применяются для рам из прямолинейных элементов и гнутоклееных?
- Как рассчитывается устойчивость рам и арок в плоскости наименьшей жесткости изгиба?
- В чем отличие в расчете устойчивости плоской фермы деформирования арки на положительный и отрицательный изгибающий момент?
- На что рассчитываются коньковые накладки и на какие усилия?
- Чем воспринимается распор арок, рам?

8. Сквозные плоскостные несущие конструкции

50. Общая характеристика сквозных плоскостных несущих конструкций. Выбор типа ферм [1*; 3, с. 230-235; 4, с. 274-283].
51. Сегментные клееные фермы [1; 3, с. 246-252; 4, с. 285-295].
52. Треугольные фермы [1; 3, с. 239-242; 4, с. 300-305].

- 53. Многоугольные фермы [1; 3, с. 242-246; 4, с. 295-300].
- 54. Трапециевидные фермы [1; 5, с. 176-178; 6*, с. 222-238].
- 55. Брусчатые и бревенчатые фермы на лобовых врубках [1; 3, с. 235-238; 4, с. 305-309].
- 56. Трехшарнирные сквозные арки [3, с. 257-259; 4, с. 314-317].
- 57. Сквозные рамы. Решетчатые стойки [3, с. 260-262; 4, с. 317-320].
- 58. Фермы из досок с узловыми соединениями на металлических зубчатых пластинках [3, с. 252-254; 4**, с. 313-314].

Вопросы для самоподготовки

- Назовите основные схемы плоскостных сквозных конструкций. Где и когда они применяются?
- Какие типы ферм различают по очертанию? По виду конструкционного материала? По виду узловых соединений?
- От чего зависит выбор рациональной конструкции ферм?
- Какие усилия возникают в элементах ферм?
- Как центрируются элементы ферм в узлах нижнего пояса?
- Как центрируются элементы сегментных ферм в узлах верхнего пояса?
- Как характер приложения внешней нагрузки на верхний пояс ферм прямолинейных элементов влияет на конструкцию узлов и центрирование элементов?
- Какие типы опорных узлов могут быть в металлодеревянных фермах?
- Как выполняются промежуточные узлы по верхнему поясу сегментных ферм с разрезным и неразрезным поясом?
- Как рассчитывается верхний пояс треугольных, трапециевидных и многоугольных ферм?
- Как рассчитать верхний пояс сегментных ферм при разрезном и неразрезном вариантах?
- На что рассчитываются металлические наконечники, прикрепляющие решетку ферм к поясам?
- Как рассчитать необходимое количество болтов (гвоздей), прикрепляющих металлические наконечники к элементам решетки?
- На какие напряжения работает и рассчитывается узловой болт, на который навешиваются металлические наконечники решетки ферм?
- Для каких целей ставятся узловые накладки?
- В чем преимущества и недостатки арочных ферм? Когда целесообразно применять арочные фермы?

- Какие варианты расположения временной нагрузки необходимо рассмотреть при расчете арочных ферм?
- Чем воспринимается распор в трехшарнирных арках из ферм?
- Какие усилия возникают в нижнем поясе арочных ферм?
- В каких случаях и с какой целью применяются решетчатые стойки?
- Как производится расчет двухступенчатых решетчатых стоек?
- Что такое металлическая зубчатая пластинка (МЗП)?
- Как определяется несущая способность МЗП на растяжение, срез?

9. Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений

59. Обеспечение поперечной и продольной неизменяемости и устойчивости зданий и сооружений [3, с. 263-267; 4, с. 321-326].

60. Пространственные связи в покрытиях и принципы их расчета [3, с. 267-274; 4, с. 327-335].

Вопросы для самоподготовки

- Что такое поперечная и продольная неизменяемость и устойчивость здания и сооружения?
- Где, в каких случаях и как устанавливаются вертикальные связи по стойкам? По фермам? По аркам? По рамам?
- Для каких целей и как ставят горизонтальные связи по верхним поясам ферм? Арок? Рам? Балок?
- В каких случаях и как ставят горизонтальные связи по нижним поясам ферм?
- В каких случаях не ставятся горизонтальные скатные связи?
- Где и как производят опирание стоек фахверка вверху и внизу?
- Как обеспечить геометрическую неизменяемость и устойчивость торцевого каркаса здания?
- Какие нагрузки действуют на связевые фермы?
- На какие усилия рассчитываются связи?

10. Пространственные конструкции

61. Основные формы и особенности расчета пространственных конструкций [3, с. 275-276; 4, с. 336-344; 5, с. 71-81].

62. Кружельно-сетчатые своды Песельника [3, с. 288-292; 4, с. 344-349, 357-363].

63. Кружельно-сетчатые своды Цольбау [3, с. 292-295; 4, с. 349-353, 357-363].

64. Кружельно-сетчатые своды из клеефанерных косяков [3, с. 295-299; 4, с. 353-363].

65. Кружельно-сетчатые купола из сомкнутых сводов [3, с. 321-326; 4, с. 391-398; 5, с. 81-93].

66. Тонкостенные купола-оболочки из древесины и пластмасс [3, с. 305-312; 4, с. 372-381].

67. Ребристые и ребристо-кольцевые купола [3, с. 312-318; 4, с. 381-386].

68. Сетчатые купола [3, с. 318-320; 4*, с. 367-391].

69. Структурные конструкции [3*, с. 279-282; 4*, с. 367-370; 5, с. 54-63].

70. Цилиндрические и гиперболические оболочки [3, с. 326-334; 4, с. 398-409, 5, с. 113-124].

71. Пневматические конструкции воздухоопорного типа. Основные элементы. Материал, соединения, области применения и принципы расчета [3, с. 335-343; 4*, с. 410-418].

Вопросы для самоподготовки

- Какие конструкции называются пространственными?
- Каковы принципиальные различия в работе пространственных и плоскостных конструкций?
- Какие из пространственных конструкций распорные? Какие безраспорные?
- Какие усилия возникают в пространственных конструкциях оболочек?
- В чем преимущества пространственных конструкций перед плоскостными?
- Как выглядят косяки кружельно-сетчатых сводов Песельника и Цольбау?
- Какая сетка наиболее целесообразна для сводов Песельника и Цольбау?
- Как осуществляется соединение косяков между собой в сводах Песельника, Цольбау?
- Влияет ли узел сетки свода на несущую способность?
- Назовите основные принципы геометрического построения сетки свода.
- Каковы основные конструктивные требования к косякам свода Песельника и Цольбау?

- Для каких целей в кружельно-сетчатых сводах ставят фронтоновые арки и мауэрлатные брусья?
- Какова расчетная схема для кружельно-сетчатого свода?
- Почему нет большой разницы при выборе расчетной схемы свода между двух- и трехшарнирными арками?
- Чем воспринимаются усилия M , N и Q в сводах Песельника и Цольбау?
- На какие усилия работает косяк свода?
- Как выполняются клеефанерные косяки сводов?
- В каких случаях целесообразнее применять своды из клеефанерных косяков? Как лучше выполнять в таких сводах промежуточные узлы сопряжения косяков?
- Чем воспринимается продольный и поперечный распад свода?
- На какое усилие рассчитывается продольный настил свода и его крепление к фронтонным аркам?
- Как рассчитывается фронтоновая арка? На какие нагрузки она рассчитывается?
- Как работает и на какой вид напряжений рассчитывается мауэрлатный брус свода?
- Учитывается ли в расчетах работа косяков на кручение?
- Каковы основные принципы геометрического и конструктивного построения кружельно-сетчатых куполов из сомкнутых сводов?
- Как рассчитывается кружельно-сетчатый купол?
- Какие усилия существуют в кружельно-сетчатом куполе и чем они воспринимаются?
- На какие виды напряжений рассчитываются косяки кружельно-сетчатого купола?
- Как определяются усилия в опорном кольце кружельно-сетчатого купола?
- Какие имеются конструктивные решения тонкостенных куполов-оболочек из древесины и пластмасс?
- Какую роль в тонкостенном деревянном куполе-оболочке выполняют косой настил, кольцевой настил и меридиональные арочки?
- С каким шагом по длине нижнеопорного кольца ставятся меридиональные арочки? Почему?
- В чем принципиальное отличие в конструктивном отношении между куполами ребристыми и ребристо-кольцевыми?
- Какие методы существуют для расчета ребристых и ребристо-кольцевых куполов?
- Из чего выполняются сетчатые купола? Основы геометрического расчета.

- Как рассчитываются сетчатые купола и определяются усилия в элементах сетки купола?
- Что представляют собой структурные конструкции?
- Каковы преимущества структурных конструкций?
- Как соединяются структурные элементы друг с другом? Как обеспечить жесткое сопряжение?
- Как рассчитываются структурные балочные конструкции?
- Изобразите основные схемы цилиндрических, эллиптических и гиперболических оболочек из древесины и пластмасс. Каковы их конструктивные решения?
- Каковы методы расчета цилиндрических и гиперболических оболочек?
- Каков принцип возведения пневматических оболочек?
- Из каких составных частей состоит пневматическая воздухоопорная конструкция?
- В каких пределах поддерживается давление в воздухоопорной конструкции?
- Что такое катенарный пояс? При каком виде анкеровок пневматических конструкций он требуется?
- Какие виды соединений применяются в пневматической оболочке из ткани? Из пленки?
- В чем заключается расчет пневматических конструкций по прочности, устойчивости и жесткости?
- Что является основным условием создания прочности, устойчивости и жесткости пневматической конструкции?
- Назовите основные виды пневмокаркасных конструкций.
- Чем обеспечивается требуемая прочность и жесткость пневмокаркасной конструкции?
- Какое избыточное давление создается в пневмокаркасных конструкциях?
- Особенность расчета пневмокаркасных конструкций.

11. Изготовление конструкций из дерева и пластмасс

72. Сушка и обработка древесины. Основные технологические процессы при изготовлении клеёных деревянных конструкций [3, с. 375-390; 4, с. 436-454, 473-494].

73. Лесопильное производство. Лесопиломатериалы. Технология изготовления конструкций из цельной древесины [3, с. 390-392; 4, с. 425-435].

Вопросы для самоподготовки

- Какой из способов сушки наиболее распространен при заводском изготовлении ДК? Какие еще есть способы сушки? Какова их относительная производительность?
 - На каком станке можно обеспечить обработку досок с калиброванной толщиной под склейку в пакет?
 - Какое время выдержки деталей должно быть после выгрузки из сушильных камер до строжки? После строжки до склеивания? При склейке под давлением? В помещении после склейки и распрессовки?
 - Каковы способы запрессовки при склеивании досок?
 - В чем заключается рациональное использование древесины в строительстве? Назовите области комплексного использования продуктов деревообработки.
 - Как получают термопластичные и термореактивные пластмассы?

12. Основы эксплуатации конструкций из древесины и пластмасс

74. Техническое обслуживание ДК зданий и сооружений. Эксплуатация, обследование ДК [3, с. 394-399; 4, с. 499-511].
75. Усиление ДК при реконструкции зданий и сооружений [3, с. 413-419; 4, с. 511-517].
76. Методы защиты деревянных конструкций [3, с. 399-415].

Вопросы для самоподготовки

- Что такое техническое обслуживание зданий и сооружений?
- Каковы условия нормальной эксплуатации ДК зданий и сооружений?
 - Какие дефекты могут возникать при эксплуатации ДК зданий и сооружений? Каковы причины их образования?
 - Какова методика обследования зданий и сооружений?
 - Что такое усиление конструкций?
 - Как усилить растянутый элемент? Сжатый, изгибаемый, сжато-изгибаемый элементы?
 - Как усилить опорную часть балки? Фермы? Арки? Рамы?
 - Как осуществить общее усиление несущей конструкции балки? Фермы? Арки?
 - Как усилить ДК при расслоении по клеевому шву?
 - Как усилить клефанерную конструкцию?

13. Основы экономики конструкций из древесины и пластмасс

77. Необходимость экономического обоснования применяемых конструктивных решений. Основные технико-экономические показатели вариантных решений [3, с. 420-421; 4, с. 513-522].

78. Факторы, влияющие на эффективность, экономическую целесообразность и область применения конструкций из дерева и пластмасс [4, с. 526-531].

Вопросы для самоподготовки

- Назовите основные технико-экономические показатели строительных конструкций.
- Каковы структура стоимости конструкций в деле и структура приведенных затрат?
- Как влияют смежные элементы на экономичность конструкций?
- Каковы рациональные области применения конструкций из древесины и пластмасс?

4. ТЕСТЫ И ТЕСТОЗАДАЧИ К МОДУЛЯМ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

4.1. Общая характеристика тестовых заданий

Оценка содержания и степени усвоения знаний (умений) реализуется с помощью тестов – специально подобранных контрольных заданий с эталонами ответов (решений). В зависимости от целей и задач тестовый контроль возможен на разных уровнях усвоения знаний. По степени глубины и объема знаний в возрастающем порядке уровень усвоения может быть представлен в такой последовательности:

1. узнавание → 2. воспроизведение → 3. умение → 4. творчество

В связи с этим нижеприведенные тестовые задания в зависимости от важности программного материала выполняются в разных формах. Так, тестовые задания по основным вопросам проектирования деревянных ограждающих и несущих конструкций: настилов, прогонов, балок, стоек, арок, рам, ферм представлены в виде тестовых задач, позволяющих оценить более глубокие знания. По другим же темам, например «Свойства конструкционных материалов», оценка знаний осуществляется по тестовым вопросам с выборочными ответами или ответами-подстановками, позволяющими лишь поверхностно оценить знания. Однако это не снижает самого качества контроля в целом, поскольку итоговая оценка (зачет или экзамен) помимо тестовой оценки знаний по теоретической части курса будет включать в себя оценку решения задач, выполнения лабораторных работ, учитывать активность работы над курсовым проектом, где более глубоко представлены вопросы по всем темам курса.

В развитии творческого мышления и творческой практической деятельности важнейшая роль принадлежит самостоятельной работе студента. Организация такой работы как в рамках аудиторных занятий (практические, лабораторные), так и во внеаудиторных условиях возможна лишь в сочетании с ее контролем или самоконтролем.

Тестирование в системе обучения и контроля знаний студентов позволяет решить главную задачу образовательной деятельности в вузе – регулярность и системность самостоятельной работы студентов по освоению изучаемых дисциплин, что в свою очередь дает основание на получение ими более глубоких и твердых знаний в процессе качественного образования.

Формы тестирования и проводимого контроля дают возможность строго индивидуализировать все виды занятий, проводить текущие и

рубежные виды контроля, а также осуществлять самим студентам самоконтроль в процессе изучения дисциплины.

Приводимые ниже тестовые задания сгруппированы по модулям курса, отражают круг вопросов по темам, входящим в модули и имеют следующие цифры:

А – тесты с альтернативными ответами (избирательный ответ из 2 ответов);

И – тесты с выборочными ответами (избирательный ответ из 5 ответов);

ПК – тесты на воспроизведение с конструированными ответами;

ПП – тесты на воспроизведение с ответами-подстановками;

ПКЗ – тестозадачи на умение с ответами-решениями.

Тесты типа А и И ориентированы на проверку минимальных знаний, или иначе, – самого низкого уровня знаний по дисциплине. Кроме того, при ответах на них имеется достаточно высокий процент вероятности на получение положительного ответа даже при ограниченных знаниях. Однако ответы на эти вопросы все же необходимы студентам для общего знакомства с материалом курса, а в сочетании с их ответами по другим видам рейтинга позволяют более правильно оценить знания.

Тестовые задания под цифрой ПК представлены в форме указаний типа: “Напишите ...”, “определите ...” и т.д. Все задания сведены в таблицы. В каждой таблице сгруппированы (и обозначены номерами) задания, относящиеся к одному из изучаемых вопросов курса. Задания имеют отсылки к рисункам. Каждой таблице предшествуют общее для всех тестов по теме задание и обозначенные номера тестовых заданий.

Тестовые задания под шифром ПП имеют порядковые номера и формулировки в виде фразы – тезиса с пропущенным ключевым словом, символом или цифровым значением. Необходимо правильный ключевой символ подставить в общую фразу и получить смысловое выражение заданной фразы.

Тестовые задания под цифрой ПКЗ сгруппированы по изучаемым вопросам и темам курса. Задания имеют порядковые номера и цифры-формулировки. Каждой таблице предшествует исходная информация с необходимыми поясняющими иллюстрациями, общее для всех тестов по теме задание и обозначенные номера тестовых заданий.

Задания включают фразу “выполнить расчет”, для выполнения которого в таблице указаны необходимые данные и набор формул, из которого студент должен выбрать нужные.

4.2. Тестовые задания к модулю I

4.2.1. Конструкционные свойства древесины и фанеры

А Избирательный ответ из двух

1. Можно ли применять лиственницу в несущих гвоздевых конструкциях?

Ответ: да, нет.

2. Правильно ли, что древесина лиственницы по стойкости против загнивания превосходит сосновую?

Ответ: да, нет.

3. Древесина с большим содержанием летне-осенних клеток плотнее и прочнее. Так ли это?

Ответ: да, нет.

4. Верно ли, что микрофибриллы состоят из молекул целлюлозы?

Ответ: да, нет.

5. Правильно ли, что лигнин более стоек к химической коррозии, чем целлюлоза?

Ответ: да, нет.

6. Верно ли, что теплопроводность древесины вдоль волокон меньше, чем поперек волокон?

Ответ: да, нет.

7. Правильно ли, что коэффициент линейного расширения древесины поперек волокон выше, чем у стали?

Ответ: да, нет.

8. Влияет ли на прочность древесины изменение ширины годовых слоев?

Ответ: да, нет.

9. Какому условию соответствует кривая затухающей ползучести древесины?

Ответ: $\sigma \leq R_{дл}$, $\sigma > R_{дл}$.

10. Обратима ли эластическая деформация древесины?

Ответ: да, нет.

11. Может ли релаксировать древесина?

Ответ: да, нет.

12. Допускается ли работа древесины на растяжение поперек волокон?

Ответ: да, нет.

13. Существенно ли различаются модули упругости древесины при сжатии и растяжении?

Ответ: да, нет.

14. Действительно ли, что работа древесины на сжатие более надежна, чем на растяжение?

Ответ: да, нет.

15. Существенно ли влияет косослой на прочность древесины?

Ответ: да, нет.

16. Желательна ли работа древесины на смятие поперек волокон?

Ответ: да, нет.

17. Существенна ли неравномерность распределения касательных напряжений при промежуточном скалывании?

Ответ: да, нет.

18. Снизится ли прочность древесины на скалывание при совпадении сердцевинного луча с площадкой скалывания?

Ответ: да, нет.

19. Допускаются ли для склеивания конструкционной фанеры клеи средней водостойкости?

Ответ: да, нет.

20. Одинаково ли влияние пороков на прочность древесины и фанеры?

Ответ: да, нет.

21. Допускаются ли продольные усущенные трещины в древесине несущих конструкций?

Ответ: да, нет.

22. Допускается ли червоточина в конструкционной древесине второго сорта?

Ответ: да, нет.

23. Связано ли ограничение пороков древесины с видом работы элемента в конструкции?

Ответ: да, нет.

24. Устанавливаются ли минимальные пределы прочности для древесины элементов несущих конструкций?

Ответ: да, нет.

25. Соответствует ли требованиям СНиП запись: для конструкций групп А1, А2, Б1 влажность неклеёной древесины не должна превышать 20 %, для групп Б3, В2 и Г1 – 25 %?

Ответ: да, нет.

26. Ограничивается ли влажность древесины для конструкций, находящихся в грунте?

Ответ: да, нет.

27. Можно ли применять в клеёных конструкциях складских зданий с эксплуатационной влажностью воздуха до 95 % древесину с влажностью 25 %?

Ответ: да, нет.

28. Допускается ли в конструкциях животноводческих зданий древесина с влажностью более 20 %?

Ответ: да, нет.

29. Повысится ли прочность древесины при изменении ее влажности с 60 до 30 %?

Ответ: да, нет.

30. Является ли линейной зависимость прочности древесины от ее влажности?

Ответ: да, нет.

31. Произойдет ли усушка древесины при изменении ее влажности от 15 до 0 %?

Ответ: да, нет.

32. Зависит ли предел гигроскопичности древесины от породы дерева?

Ответ: да, нет.

33. Могут ли появиться трещины в древесине в процессе удаления свободной влаги?

Ответ: да, нет.

34. Правильно ли, что влажность в наименьшей степени влияет на прочность древесины при растяжении вдоль волокон?

Ответ: да, нет.

35. Верно ли, что прочность древесины любой влажности зависит от температуры?

Ответ: да, нет.

36. Существенно ли влияет на прочность древесины изменение ее температуры?

Ответ: да, нет.

37. Цель конструктивной защиты древесины – недопущение повышения ее влажности до опасного уровня. Так ли это?

Ответ: да, нет;

38. Повысит ли стойкость древесины против гниения ее стерилизация?

Ответ: да, нет.

39. Воспламенится ли древесина при длительном нагреве до $T=250\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Ответ: да, нет.

40. Правильно ли, что итоговый продукт гниения и горения древесины одинаков?

Ответ: да, нет.

41. Целесообразна ли поверхностная пропитка антипиренами дощатоклеёных деревянных конструкций?

Ответ: да, нет.

42. Есть ли необходимость в защитном лакокрасочном покрытии древесины в условиях слабой, химически агрессивной среды?

Ответ: да, нет.

43. Древесина конструкций, эксплуатируемых в условиях средней или сильной химически агрессивной среды, должна быть изолирована герметической оболочкой из химически стойких материалов. Так ли это?

Ответ: да, нет.

44. Должны ли клеёные элементы конструкций иметь влагозащитное покрытие по древесине?

Ответ: да, нет.

45. Можно ли применять в животноводческих зданиях клеёные конструкции на карбамидных клеях?

Ответ: да, нет.

46. Можно ли применять клеёные деревянные конструкции в условиях эксплуатации АІ при относительной влажности воздуха ниже 45 %?

Ответ: да, нет.

47. Конструкции из клеёной древесины допускается применять в условиях постоянного или периодического длительного нагрева до 35 °С. Так ли это?

Ответ: да, нет.

48. Допускается ли для клеёных фанерных конструкций бакелитизированная фанера марки ФБС?

Ответ: да, нет.

И Избирательный ответ из 5 ответов

1. Какая порода хвойной древесины имеет наибольший предел прочности при сжатии (растяжений)?

Ответ: 1. Ель. 2. Кедр. 3. Лиственница. 4. Пихта. 5. Сосна.

2. Какая порода хвойной древесины имеет наименьшую прочность при скалывании?

Ответ: 1. Ель. 2. Кедр. 3. Лиственница. 4. Пихта. 5. Сосна.

3. Какой структурный слой клеточной древесины состоит, в основном, из лигнина?

Ответ: 1. Срединная пластинка.

2. Первичная оболочка клетки.

3. Внешний слой вторичной оболочки клетки.

4. Средний слой вторичной оболочки клетки.

5. Внутренний слой вторичной оболочки клетки.

4. Какой структурный слой клеточной древесины определяет, в основном, ее механическую прочность?

- Ответ:* 1. Срединная пластинка.
2. Первичная оболочка клетки.
3. Внешний слой вторичной оболочки клетки.
4. Средний слой вторичной оболочки клетки.
5. Внутренний слой вторичной оболочки клетки.

5. При каком виде работы древесины вдоль волокон предел прочности наименьший?

- Ответ:* 1. При растяжении.
2. При сжатии.
3. При изгибе.
4. При скалывании.
5. При смятии.

6. Какой вид прочности древесины в большей степени зависит от анизотропии?

- Ответ:* 1. Прочность при растяжении.
2. Прочность при сжатии.
3. Прочность при изгибе.
4. Прочность при скалывании.
5. Прочность при смятии.

7. При каком силовом воздействии прочность фанеры минимальна?

- Ответ:* 1. При сжатии вдоль волокон наружных шпонов.
2. При сжатии поперек волокон наружных шпонов.
3. При сдвиге по клеевым швам.
4. При срезе вдоль волокон наружных шпонов.
5. При срезе поперек волокон наружных шпонов.

8. Какой вид порока древесины допустим в элементах I категории?

- Ответ:* 1. Сучки загнившие.
2. Сучки несросшиеся.
3. Сердцевина.
4. Трещины по плоскостям скалывания в зонах соединений.
5. Червоточина поверхностная.

9. Какой вид порока древесины недопустим в элементах несущих конструкций?

- Ответ:* 1. Сучки несросшиеся.
2. Сучки гнилые.
3. Сердцевина.
4. Трещины вне зоны соединений.
5. Трещины по плоскостям скалывания в зонах соединений.

10. Какая максимальная влажность древесины может быть допущена в неклеёных конструкциях группы ВЗ?

Ответ: 1. 10 %. 2. 20 %. 3. 25 %. 4. 40 %. 5. Не ограничивается.

11. Как изменится прочность древесины при увеличении ее влажности с 30 до 50 %?

Ответ: 1. Существенно увеличится.
2. Увеличится несущественно.
3. Не изменятся.
4. Уменьшится несущественно.
5. Существенно уменьшится.

12. Как изменятся характеристики древесины при уменьшении ее влажности с 15 до 5 %?

Ответ: 1. Уменьшатся прочность и жесткость.
2. Не изменятся.
3. Увеличится прочность и жесткость.
4. Увеличится прочность и уменьшится жесткость.
5. Уменьшится прочность и увеличится жесткость.

13. Как изменится прочность древесины при увеличении ее температуры с 20 до 30°C?

Ответ: 1. Существенно увеличится.
2. Увеличится несущественно.
3. Не изменится.
4. Уменьшится несущественно.
5. Существенно уменьшится.

14. Как изменится модуль упругости древесины при увеличении ее температуры с 10 до 30°C?

Ответ: 1. Существенно увеличится.
2. Увеличится несущественно.
3. Не изменится.
4. Уменьшится несущественно.
5. Существенно уменьшится.

15. Как изменится прочность древесины при неограниченно длительном воздействии нагрузки?

Ответ: 1. Уменьшится несущественно.
2. Уменьшится на 20 %.
3. Уменьшится на 33,3 %.
4. Уменьшится на 50 %.
5. Снизится до нуля.

16. Какова наименьшая температура стерилизации древесины?

Ответ: 1. 60°C. 2. 80°C. 3. 100°C. 4. 120°C. 5. 140°C.

17. Какая запись верна?

Ответ: Деревянные конструкции в условиях постоянного длительного нагрева допускается применять при температуре воздуха:

1. 30°С.
2. 50°С.
3. 60°С.
4. 70°С.
5. 80°С.

18. Какое утверждение неправильно?

Ответ: 1. Огнезащитный эффект силикатных красок основан на теплоизолирующем действии.
2. Деревянные конструкции не должны иметь сообщающихся полостей с тягой воздуха.
3. Штукатурка слоем 20 мм по реечным матам или проволочной сетке повышает огнестойкость деревянной обшивки на 40 минут.
4. Глубокой огнезащитной пропитке целесообразно подвергать малонапряженные элементы мелких сечений.
5. Повышение огнестойкости клееных несущих конструкций осуществляется поверхностной пропиткой комбинированными составами.

19. Какая запись неверна?

Ответ: 1. Самым опасным источником эксплуатационного увлажнения древесины является конденсация влаги.
2. Гниение невозможно при влажности древесины более 25 %.
3. При гниении древесины выделяется углекислый газ, вода и теплота в таком же количестве, как и при горении.
4. Горячая сушка древесины и проветривание ее – основные меры защиты от гниения укрытых кровлей деревянных конструкций.
5. Химическая защита древесины необходима в тех случаях, когда увлажнение в процессе эксплуатации неизбежно.

20. Какая запись не соответствует требованиям СНиП?

Ответ: 1. Склеивание древесины с древесиной в конструкциях для всех условий эксплуатации, кроме Г1, Г2, Г3, следует осуществлять клеями ФР-12 и ФРФ-50.
2. Склеивание древесины с фанерой в конструкциях для всех условий эксплуатации, кроме Г1, Г2, Г3, следует осуществлять клеями ФР-12 и ФРФ-50.

3. Склеивание древесины с фанерой в конструкциях для условий эксплуатации А2 следует осуществлять карбамидными клеями.
4. В соединениях элементов конструкций, эксплуатируемых в условиях агрессивной по отношению к стали среды, следует использовать древесину твердых лиственных пород.
5. Ширина годичных слоев в древесине конструкций должна быть не более 5 мм, а содержание в них поздней древесины – не менее 10 %.

ПК Тестозадачи

№1-6. По виду диаграммы (рис. 4.1) и параметру ε (%) определите вид работы древесины, оцените характер ее разрушения, установите численное значение среднего предела прочности для сосны. Ответы на вопросы тестов запишите в соответствующие ячейки.

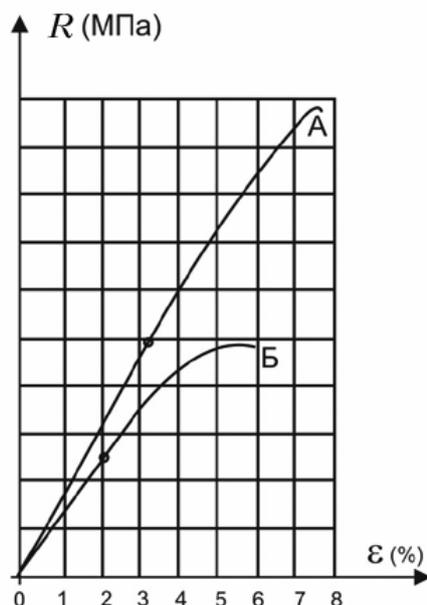


Рис. 4.1. Диаграмма работы древесины

Ответы:

Диаграмма	А	Б
Вид работы древесины	1.	4.
Характер разрушения	2.	5.
Предел прочности МПа (кгс/см ²)	3.	6.

№7-18. По виду графика (рис.4.2) определите фактор (x), изменяющий предел прочности древесины сосны при растяжении (R_p).

Определите характерное значение фактора (x_0) и прочность (R_{x_0}).
 Ответы на вопросы тестов дайте в буквенной или цифровой записи в соответствующих ячейках.

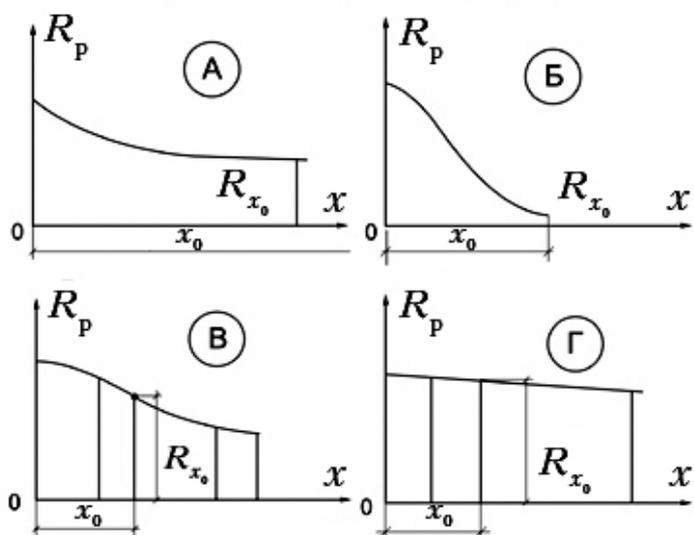


Рис. 4.2. Зависимость предела прочности древесины от различных факторов

Ответы:

График	А	Б	В	Г
Фактор x	7	10	13	16
Значение x_0	8	11	14	17
Численное значение R_{x_0}	9	12	15	18

№19-23. Определите, при каком условии происходит деформирование древесины во времени по изображенному графику (рис. 4.3). Назовите вид деформирования древесины на каждом участке графика (ОА, АВ и т.д.).

Ответы на вопросы тестов запишите в соответствующие ячейки.

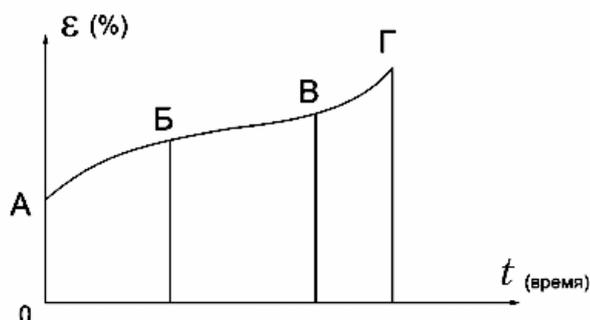


Рис. 4.3. График деформирования древесины во времени

Ответы:

Условие деформирования	ОА	АБ	БВ	ВГ
19	20	21	22	23

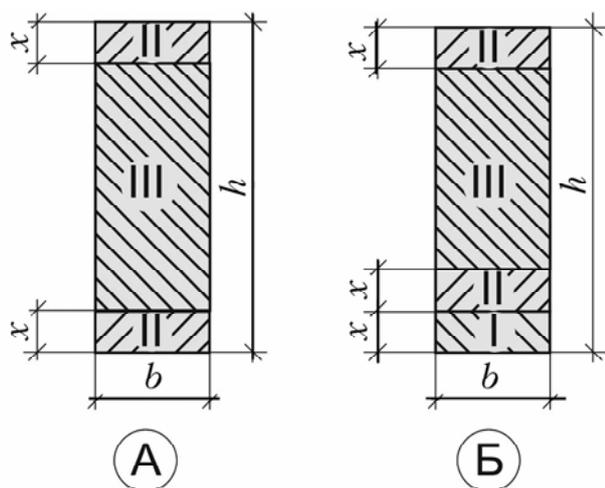


Рис. 4.3а. Распределение древесины по качеству в клееной балке

№24-26. Определите условия применимости схем (А и Б) распределения сортовых зон качества в клеёных балках и значение x в долях от h .

Ответы на вопросы тестов запишите в соответствующих ячейках.

Ответы:

Схемы сечений	А	Б
Условие применимости	24	25
Значение x в долях от h	26	

№27-32. Укажите предельные значения пороков для элементов первой, второй и третьей категорий качества (рис. 4.4).

Ответы на вопросы тестов запишите в численном виде в соответствующих ячейках.

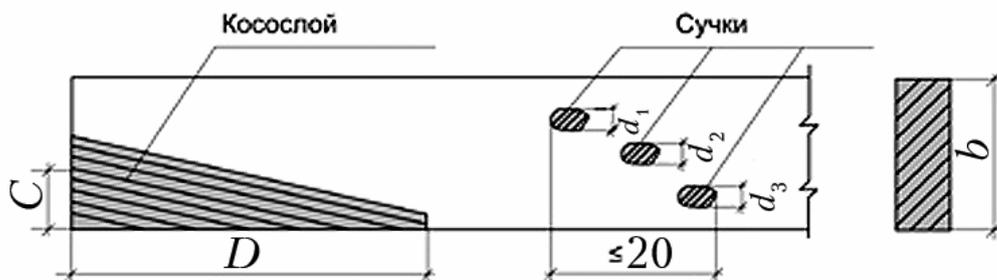


Рис. 4.4. Пороки древесины

Ответы:

Сорт древесины	I	II	III
Сучки – $(\sum d_i/b)_{\max}$	27.	29.	31.
Наклон волокон – $(c/d)_{\max}$	28.	30.	32.

№33-36. Оцените применимость указанных схем расположения изолирующих слоев в ограждающих конструкциях (рис. 4.5). Ответ обозначьте в виде галочек в соответствующих ячейках.

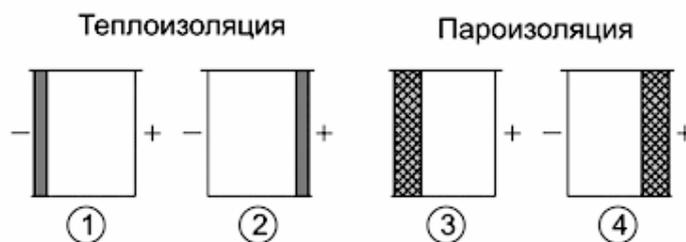


Рис. 4.5. Размещение изолирующих слоев в ограждающих конструкциях

Ответы:

Схемы	1	2	3	4
Рекомендуется	33	34	35	36
Недопустима				

III Сделать правильную подстановку

1. Хвойная древесина ... сопротивляется увлажнению и загниванию, чем лиственная.

2. Прочность и стойкость против загнивания древесины лиственницы ... сосновой.

3. Чем толще стенки трахеид, тем ... древесина.

4. Для расчетных конструкций количество поздней древесины должно быть не менее ... %.

5. Усушка или разбухание древесины тем больше, чем ... плотность древесины.

6. Изменение свободной влаги ... к усушке или разбуханию.

7. При снижении влажности ниже точки насыщения волокон прочность древесины

8. С повышением влажности древесины до - ... % пределы прочности ее на изгиб, сжатие, скалывание резко уменьшаются, деформации увеличиваются, модуль упругости снижается.

9. Приведение предела прочности древесины к стандартной влажности производится по формуле

$$\sigma_{12} = R_w [1 + \dots (\omega - 12)],$$

где ω – фактическая влажность древесины (принимаемая не более 30 %);

R_w – прочность древесины при фактической ее влажности.

10. Приведение предела прочности древесины к стандартной температуре производится по формуле

$$\sigma_{20} = R_t + \dots (t - 20),$$

где R_t – предел прочности древесины при фактической температуре.

11-12. Для различных пород древесины пределы длительного, сопротивления $R_{дл}$ составляют ... – ... от пределов кратковременной прочности.

13. При σ ... деформации древесины под нагрузкой затухают.

14. Водостойкую фанеру допускается применять без защиты от увлажнения в помещениях с влажностью – воздуха не более ... %.

15. Бакелизированная фанера ... без добавочных мер защиты от влияния влажности.

16. В помещениях с влажностью ... % и выделением водяных паров древесина конструкций защищается лакокрасочными водостойкими покрытиями.

17. Из водорастворимых антисептиков наиболее часто применяют 3 % раствор

18. Одним из эффективных средств противопожарной защиты является пропитка древесины смесью водных растворов солей

19. Для повышения огнестойкости монолитно-склеенных промышленных деревянных конструкций должна применяться ... пропитка комбинированными составами.

20. Для деревянных конструкций, работающих в слабой химически агрессивной среде, вполне достаточны ... мероприятия по защите от коррозии.

4.3. Тестовые задания к модулю II

4.3.1. Расчет элементов деревянных конструкций цельного сечения

A Избирательный ответ из двух

1. Какой группе предельных состояний соответствует непригодность конструкции к нормальной эксплуатации из-за больших прогибов?

Ответ: первой, второй.

2. Зависит ли коэффициент надежности по нагрузке от вида предельного состояния и условий эксплуатации?

Ответ: да, нет.

3. Может ли при основных сочетаниях нагрузок коэффициент сочетания быть меньше единицы ($n_c < 1$)?

Ответ: да, нет.

4. Достаточно ли для нормативного сопротивления обеспеченность, равная 0,9?

Ответ: да, нет.

5. Допускается ли при проверочных испытаниях древесины ее прочность меньше нормативного сопротивления?

Ответ: да, нет.

6. Учитывает ли коэффициент безопасности по материалу K_V длительность действия нагрузки?

Ответ: да, нет.

7. Учитывает ли коэффициент безопасности по материалу K_V условия работы?

Ответ: да, нет.

8. В равной ли степени косослой снижает прочность при сжатии и растяжении?

Ответ: да, нет.

9. Может ли коэффициент условия работы t быть больше единицы?

Ответ: да, нет.

10. Правильно ли, что модуль упругости древесины вдоль волокон независимо от породы принимается одинаковым ($E=10000$ МПа)?

Ответ: да, нет.

11. Влияют ли ослабления на расчетное сопротивление древесины растяжению?

Ответ: да, нет.

12. Учитывается ли концентрация напряжений в сжатых элементах в сечениях с ослаблениями?

Ответ: да, нет.

13. Правильно ли, что древесина на сжатие работает надежно, но не вполне упруго?

Ответ: да, нет.

14. Может ли потерять несущую способность центрально сжатый элемент в упругой стадии работы древесины?

Ответ: да, нет.

15. Зависит ли коэффициент продольного изгиба центрально сжатого элемента от величины усилия?

Ответ: да, нет.

16. Всегда ли изгибаемые элементы рассчитываются по деформациям?

Ответ: да, нет.

17. Деревянные изгибаемые элементы, как правило, начинают разрушаться со сжатой зоны. Так ли это?

Ответ: да, нет.

18. Целесообразна ли работа деревянных элементов на косоугольном изгибе?

Ответ: да, нет.

19. Всегда ли требуется расчетная проверка изгибаемых элементов на скалывание?

Ответ: да, нет.

20. Может ли сжато-изгибаемый элемент потерять устойчивость?

Ответ: да, нет.

21. Обязателен ли расчет сжато-изгибаемых элементов по деформациям?

Ответ: да, нет.

22. Изменит ли величину поперечной силы возрастание сжимающей силы в сжато-изгибаемом деревянном элементе?

Ответ: да, нет.

23. Можно ли применить принцип независимости действия сил в расчете растянуто-изгибаемых элементов?

Ответ: да, нет.

24. Влияют ли размеры сминающего "штампа" на величину расчетного сопротивления при местном смятии древесины поперек волокон?

Ответ: да, нет.

25. Зависит ли расчетное сопротивление древесины на скалывание от вида скалывания?

Ответ: да, нет.

И Избирательный ответ из 5 ответов

1. При каком силовом воздействии предел прочности древесины сосны в наибольшей степени различается с расчетным сопротивлением?

Ответ: 1. При сжатии вдоль волокон.

2. При растяжении вдоль волокон.

3. При скалывании изгибаемого элемента.

4. При общем смятии (сжатие) поперек волокон.

5. При поперечном изгибе.

2. При каком силовом воздействии расчетное сопротивление строительной фанеры наименьшее?

Ответ: 1. При сжатии.

2. При растяжении.

3. При изгибе.

4. При скалывании.

5. При срезе.

3. Какое условие эксплуатации деревянных конструкций учитывается при расчете коэффициентом $m > 1$?

Ответ: 1. Установившаяся температура от 35 до 50°С.

2. Режим неотапливаемого животноводческого здания.

3. Воздействие ветровых или сейсмических нагрузок.
4. Преимущественное воздействие (более 80 % от общих нагрузок) постоянной и длительной нагрузок.
5. Режим гидротехнических сооружений.

4. Какая запись неточна?

Ответ: 1. Расчетные сопротивления древесины устанавливаются в зависимости от ее сортности.

2. Коэффициент безопасности по материалу K_V не учитывает продолжительность действия нагрузки.
3. Временное сопротивление древесины растяжению имеет большую изменчивость, чем сжатию.
4. В расчетах конструкций на устойчивость и по деформированной схеме модуль упругости древесины принимается равным $E' = 250 R_C$ (R_C – расчетное сопротивление сжатию вдоль волокон).
5. Наименьшая для древесины расчетная характеристика – R_{p90} (расчетное сопротивление растяжению поперек волокон).

5. Какой расчетной схеме центрально-сжатой стойки (рис. 4.6) соответствует запись: $l_0 = 0,8l$ (l и l_0 – соответственно фактическая и расчетная длины стойки)?

Ответ:

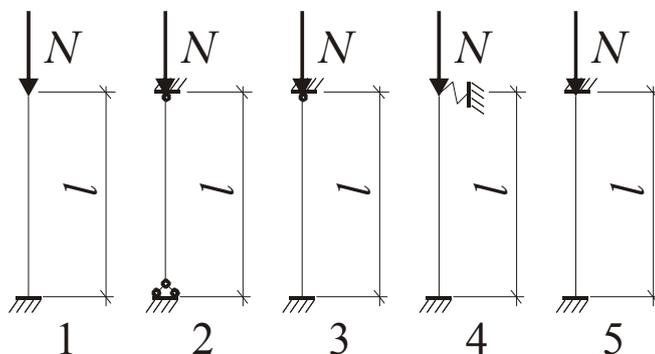


Рис. 4.6. Расчетные схемы стоек

6. Какая расчетная формула изгибаемого элемента постоянного сечения записана с ошибкой?

- Ответ:* 1. $\frac{M}{W_{расч}} \leq R_{и}$. 2. $\frac{QS_{бр}}{J_{бр} b_{расч}} \leq R_{ск}$. 3. $\frac{M}{\varphi_M W_{бр}} \leq R_{и}$.
4. $\varphi_M = 140 \frac{b^2}{l_p h} k_{жм}$. 5. $f = f_0 \left(1 + c \frac{h^2}{l^2} \right)$.

7. Какое утверждение не соответствует требованиям СНиП? Предельные прогибы изгибаемых элементов при воздействии нормативных нагрузок составляют:

- Ответ:* 1) прогонов покрытий, стропил – 1:200;
2) клеёных балок покрытий – 1:300;
3) обрешеток и настилов – 1:200;
4) несущих элементов ендов – 1:400;
5) балок междуэтажных перекрытий – 1:250.

8. Что не учитывает расчетная формула прочности сжато-изгибаемого элемента цельного сечения?

- Ответ:* 1. Действие дополнительного момента от продольной сжимающей силы.
2. Форму изгиба элемента.
3. Характер деформирования элемента.
4. Соотношение напряжений от изгиба и сжатия.
5. Переменность по высоте сечения элемента.

9. Какому виду смятия соответствует равенство $R_{см} = 4$ МПа (древесина – сосна)?

- Ответ:* 1. Вдоль волокон.
2. Поперек волокон по всей поверхности.
3. Поперек волокон в опорных плоскостях конструкций.
4. Поперек волокон под шайбами.
5. Поперек волокон в лобовых врубках.

10. Какой фактор в наибольшей степени может понизить расчетное сопротивление древесины скалыванию в соединениях элементов?

- Ответ:* 1. Замена промежуточного скалывания односторонним.
2. Изменение отношения $l_{ск}/e$ с 4-х до 10.
3. Замена условий эксплуатации с А1 на А2.
4. Замена древесины сосны древесиной пихты.
5. Увеличение влажности древесины с 12 до 20 %.

ПКВ Тестозадачи

№1-3. Для растянутого элемента (рис. 4.7) из древесины сосны, имеющего ослабления, укажите сорт по качеству древесины, величину расчетного сопротивления и условие совмещения отверстий в одном сечении. Ответ запишите в соответствующие ячейки.

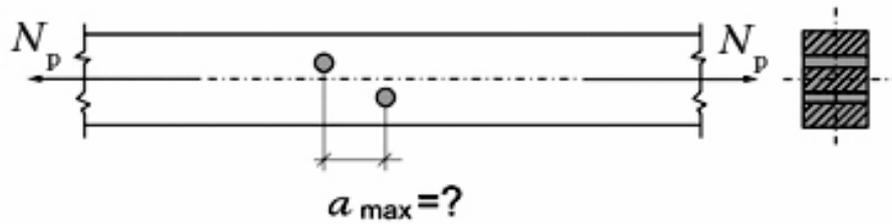


Рис. 4.7. Ослабления растянутого элемента

Ответ:

Сорт	R_p	a_{\max}
1	2	3

№4-7. Центально-сжатый элемент (рис. 4.8) из древесины сосны имеет определенного размера ослабление. Укажите в соответствующих ячейках таблицы ответа сорт элемента по качеству древесины и значения l_0 , R_c , $A_{\text{расч}}$.

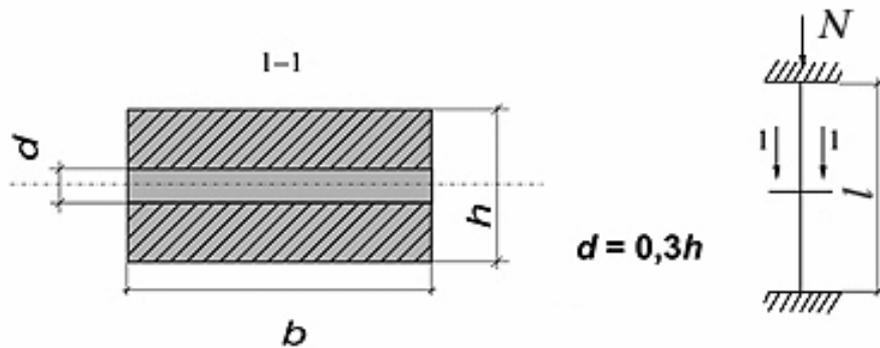


Рис. 4.8. Ослабление центрально-сжатого элемента

Ответ:

Сорт	l_0	R_c	$A_{\text{расч}}$
4	5	6	7

№8-12. Прогон из цельной древесины сосны работает по нижеприведенной схеме (рис. 4.9). Оцените необходимость расчета прогона по поперечной силе; укажите сорт по качеству древесины, значения $R_{\text{и}}$, $R_{\text{ск}}$, и $[f/l]$.

Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

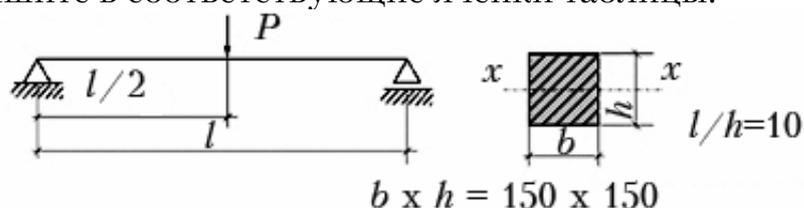


Рис. 4.9. Расчетная схема прогона

Ответ:

Расчёт по τ		Сорт	$R_{и}$	$R_{ск}$	[f/l]
обязателен	нет				
8		9	10	11	12

№13-16. Какие условия и допущения положены в основу расчетной формулы для сжато-изгибаемого элемента? Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

Ответ:

Условие (допущение) в части:			
принципа суперпозиции	формы изгиба элемента	вида деформирования	критерия несущей способности
13	14	15	16

№17-20. Определите (рис. 4.10): 1) причину ускоренного развития деформаций (диаграмма "а"); 2) фактор (x), изменяющий прочность, и численные значения x_0 и R_{x_0} (график "б").

Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

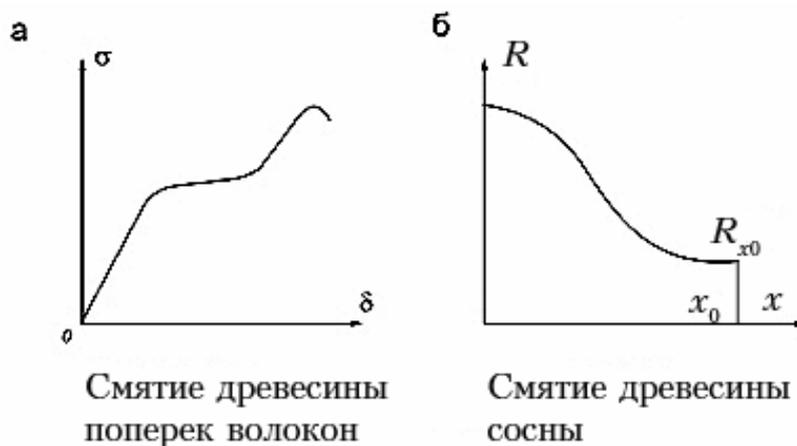


Рис. 4.10. Графики работы древесины

Ответ:

а	б		
Причина ускоренного развития деформаций	x	x_0	R_{x_0}
17	18	19	20

№21-25. Определите вид скалывания древесины (рис. 4.11), численную величину коэффициента β , рекомендуемые пределы изменения $l_{ск}/e$ и эскизно изобразите эпюры τ и σ_x по длине $l_{ск}$.

Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

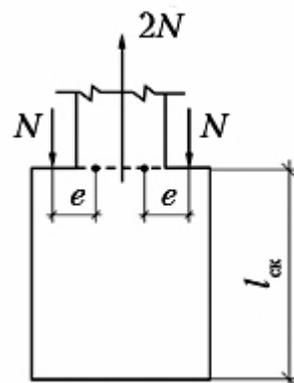


Рис. 4.11. Скалывание древесины

Ответ:

Вид скалывания	β	$l_{ск}/e$	Эпюра	
			τ	σ_x
21	22	23	24	25

III Сделайте правильную подстановку

1. Для неклеёных конструкций групп А1, А2 и Б1 влажность древесины не должна превышать ... %.
2. Для конструкций животноводческих зданий коэффициент условия работы $m_b = \dots$.
3. Плотность древесины сосны в конструкциях, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности, принимается равной
4. Для конструкций, эксплуатирующихся в условиях установившейся температуры от 35 до 50°C, коэффициент условия работы $m_t = \dots$.
5. Нормативное сопротивление древесины определяется по формуле $R^n = R_{вр} (1,2,25 \dots)$.
6. Коэффициент безопасности по материалу учитывает неоднородность строения древесины, масштабный фактор и
7. Прочность растянутых элементов в местах ослабления дополнительно снижается вследствие Это учитывается коэффициентом условия работы $m_p = 0,8$.
8. Для сжатых основных элементов конструкций (поясов, опорных раскосов и опорных стоек ферм, колонн) $\lambda_{пред} = \dots$.
9. При $\lambda \leq 70$ коэффициент устойчивости ϕ определяется по формуле $\phi = \dots$.
10. При $\lambda > 70$ центрально-сжатые элементы теряют устойчивость в ... стадии работы.

11. В расчете на устойчивость центрально-сжатых элементов $A_{расч} = A_{бр}$, если $A_{осл} \leq \dots$.

12. Полный прогиб косоизгибаемых элементов равен ... сумме прогибов f_x и f_y .

13. Для элементов ендов $[f/l] = \dots$.

14. Необходимость расчета деревянных конструкций на прогиб является следствием относительно малой величины ... древесины.

15. Изгибаемые элементы необходимо рассчитывать на скалывание при расположении больших грузов вблизи опор, при поперечных сечениях с относительно тонкой стенкой и при ...

16. Расчет на устойчивость плоской формы деформирования изгибаемых элементов прямоугольного сечения следует производить по формуле $\frac{M}{\dots W_{бр}} \leq R_{и}$

17. Сжато-изгибаемые элементы цельного сечения рассчитываются по формуле

$$\frac{N}{F_{нт}} + \frac{MR_c}{\dots W_{нт} R_U} \leq R_c.$$

18. При смятии древесины поперек волокон примыкающие ненагруженные участки оказывают поддерживающее действие тем более, чем ... длина нагруженного участка.

19. Расчетное сопротивление древесины скалыванию в соединениях определяется по формуле $R_{ск}^{cp} = \frac{R_{ск}}{1 + \dots \frac{l_{ск}}{e}}$.

20. С увеличением отношения $l_{ск}/e$ неравномерность распределения касательных напряжений ...

4.3.2. Соединения элементов деревянных конструкций

А Избирательный ответ из двух

1. Имеют ли соединения на врубках рабочие связи?

Ответ: да, нет.

2. Имеют ли соединения на шпонках растянутые рабочие связи?

Ответ: да, нет.

3. Являются ли податливыми соединения на гвоздях?

Ответ: да, нет.

4. Существует ли связь между надежностью работы соединения и принципом дробности?

Ответ: да, нет.

5. Желательна ли вязкая податливость работы древесины на смятие в соединениях элементов?

Ответ: да, нет.

6. Верно ли, что в гвоздевых соединениях рыхлые деформации отсутствуют?

Ответ: да, нет.

7. Работает ли древесина на скалывание в нагельных соединениях?

Ответ: да, нет.

8. Возможен ли учет разгружающего действия трения в расчете соединений элементов деревянных конструкций?

Ответ: да, нет.

9. Верно ли, что лобовая врубка в опорном узле брусчатой фермы центрируется по оси растянутого элемента?

Ответ: да, нет.

10. Верно ли, что в лобовых врубках опорных узлов брусчатых ферм напряжения смятия и растяжения в расчетных сечениях распределяются равномерно?

Ответ: да, нет.

11. Имеются ли принципиальные различия в работе призматических продольных и наклонных шпонок?

Ответ: да, нет.

12. Верно ли, что несущая способность нагельного соединения определяется расчетной предельной деформацией?

Ответ: да, нет.

13. Зависит ли несущая способность гвоздевого соединения от взаимной ориентации соединяемых элементов?

Ответ: да, нет.

14. Допускается ли прочность клееного шва ниже прочности древесины на скалывание?

Ответ: да, нет.

15. Допускается ли изготовление клеёных деревянных конструкций в условиях производственных мастерских?

Ответ: да, нет.

16. Обязательна ли стерилизующая сушка древесины (до 80°) для клеёных деревянных конструкций?

Ответ: да, нет.

17. Обеспечивает ли "зубчатый" стык равнопрочность с цельной древесиной при растяжении?

Ответ: да, нет.

18. Зависит ли прочность клеевого шва от его толщины?

Ответ: да, нет.

19. Зависит ли прочность клеевого шва от толщины склеиваемых досок?

Ответ: да, нет.

20. Допускается ли работа клеевого шва на совместное действие усилий сдвига и растяжения?

Ответ: да, нет.

И Избирательный ответ из 5 ответов

1. Какое соединение имеет два вида одновременно работающих связей?

- Ответ:*
1. На врубках.
 2. На шпонках.
 3. На нагелях.
 4. На растянутых связях.
 5. На клеестальных шайбах.

2. Какая запись неверна?

- Ответ:*
1. Скалывание и разрыв древесины вдоль и поперек волокон относятся к ее хрупким видам работы.
 2. Природная хрупкость древесины обезвреживается вязкой податливостью работы соединений растянутых элементов.
 3. Вязкая податливость соединений растянутых деревянных элементов достигается при использовании принципа дробности.
 4. Рыхлые деформации присущи всем видам врубок, шпальных и нагельных соединений.
 5. Разгружающее действие трения при расчете соединений элементов деревянных конструкций, как правило, не должно учитываться.

3. Какой признак работы характерен только лобовой врубке?

- Ответ:*
1. Скалывание осуществляется вдоль волокон древесины ($\alpha_{ск} = 0^\circ$).
 2. Напряжения смятия распределяются равномерно.
 3. Скалывающая сила приложена с эксцентриситетом по отношению к рабочей площадке.
 4. Скалывание осуществляется с прижимом.
 5. Схема работы на сдвиг – одностороннее скалывание.

4. Какое условие конструирования лобовой врубки опорного узла брусчатой фермы записано с ошибкой?

Ответ: 1. $h_{вр} \leq 3h$.

2. $l_{ск} \geq 3e$.

3. $l_{ск} \leq 10h_{вр}$.

4. В нерабочем примыкании элементов организуется зазор до 1 см.

5. Нормаль к площадке смятия параллельна направлению сжимающей силы.

5. Какая запись неточна применительно к соединениям брусьев на наклонных призматических шпонках?

Ответ: 1. $l_{шп} \geq 5h_{вр}$.

2. $h_{вр} \leq 1/5h$.

3. $h_{вр} \leq 3$ см.

4. $l_{ск} \geq l_{шп}$.

5. $l_{ск} = 1,5s_{шп}$.

6. Какая предпосылка метода расчёта нагельных соединений записана с ошибкой?

Ответ: 1. Диаграмма деформирования принята как для идеального упруго-пластического материала.

2. В пределах пластического участка напряжения остаются постоянными.

3. Несущая способность нагеля определяется расчетной предельной деформацией.

4. Расчетная предельная деформация ограничивается отношением $\delta_{п}/\delta_{у}=2$.

5. Ось нагеля прямолинейна в пределах несущей способности соединения.

7. Какой ответ применительно к соединениям на стальных цилиндрических нагелях содержит ошибку?

Ответ: 1. $s_1 \geq 7d_{н}; s_2 \geq 3,5d_{н}; s_3 \geq 3d_{н}$.

2. $T_a = 80ad_{н}; T_c = 50cd_{н}; T_u = 180d_{н}^2 + 2a^2 \leq 250d_{н}^2$.

3. В соединениях, элементов под углом расчетную несущую способность нагеля по условию его изгиба умножают на K .

4. Стяжные болты ставятся в количестве $\approx 25\%$ от общего количества нагелей,

5. Для временных сооружений расстояния между нагелями и несущая способность соединения увеличиваются.

8. Какая запись применительно к гвоздевым соединениям является правильной?

- Ответ:* 1. В расчете соединении элементов под углом коэффициент уменьшения несущей способности K_α не вводится.
2. Нельзя забивать гвозди в элемент, у которого $\delta \leq 4d_{гв}$.
3. $S_1 = 15d_{гв}$ при толщине пробиваемого элемента $c \leq 10d_{гв}$.
4. $S_2 = 4d_{гв}$ или $3d_{гв}$ соответственно при шахматной расстановке гвоздей или продольными рядами.
5. $T_u = 250d_{гв}^2 + 2a^2 \leq 400d_{гв}^2$.

9. В каком ответе допущена неточность?

- Ответ:* 1. Клеевые соединения позволяют использовать для инженерных конструкций древесину маломерную и пониженного качества.
2. Обеспечение эффекта монолитности составной конструкции – одно из главных достоинств клеевых соединений.
3. Зубчатое соединение применяют для продольного стыкования досок и цельных клееных элементов.
4. В соединениях с клеестальными шайбами одновременно работают три принципиально различных типа рабочих связей.
5. Усовое соединение фанеры имеет уклон склеиваемых кромок 1:5.

10. Какое утверждение является ошибочным?

- Ответ:* 1. Прочность усового соединения фанеры на 40 % меньше, чем прочность фанеры вне его зоны.
2. Расчетные сопротивления на скалывание клеевых соединений фанеры с древесиной равны: $R_{фск} = 0,8$ МПа.
3. В прямолинейных элементах допускается толщина склеиваемых слоев до 42 мм без устройства в них продольных прорезей.
4. Применение соединений на клеенных стальных стержнях допускается в условиях эксплуатации А1, А2, Б1 и Б2 при температуре окружающего воздуха, не превышающей 35 °С.
5. Клеестальные шайбы, как правило, приклеивают пленочным синтетическим клеем с контактным нагревом при $t = 140$ °С, под давлением 1-1,5 МПа.

11. Каким пределом ограничивается минимальная длина скалывания лобовой врубки (h – высота сечения бруса с лобовой врубкой)?

- Ответ: 1. $l_{\text{ск}} \geq h$;
2. $l_{\text{ск}} \geq 1,5h$;
3. $l_{\text{ск}} \geq 2h$;
4. $l_{\text{ск}} \geq 2,5h$;
5. $l_{\text{ск}} \geq 3h$.

12. Каким пределом ограничивается максимальная длина скалывания лобовой врубки (h – высота сечения бруса с лобовой врубкой)?

- Ответ: 1. $l_{\text{ск}} \leq 3h$;
2. $l_{\text{ск}} \leq 3,5h$;
3. $l_{\text{ск}} \leq 4h$;
4. $l_{\text{ск}} \leq 5h$;
5. $l_{\text{ск}} \leq 6h$.

13. Какова минимальная глубина лобовой врубки?

- Ответ: 1. $h_{\text{вр}} = 20$ мм;
2. $h_{\text{вр}} = 30$ мм;
3. $h_{\text{вр}} = 40$ мм;
4. $h_{\text{вр}} = 50$ мм;
5. $h_{\text{вр}} = 60$ мм.

14. Какова максимальная глубина врубки для опорного узла фермы (h – высота сечения бруса с лобовой врубкой)?

- Ответ: 1. $h_{\text{вр}} = 1/3h$;
2. $h_{\text{вр}} = 1/4h$;
3. $h_{\text{вр}} = 1/5h$;
4. $h_{\text{вр}} = 1/6h$;
5. $h_{\text{вр}} = 1/7h$.

15. С какой характеристикой сравниваются касательные напряжения в лобовой врубке опорного узла фермы?

- Ответ: 1. $R_{\text{ск}}$;
2. $R_{\text{ск}}^{\text{ср}}$;
3. $R_{\text{см}}$;
4. $R_{\text{р}}$;
5. $R_{\text{ск}}^{\text{м}}$.

16. Какая формула проверки прочности лобовой врубки на смятие написана верно?

- Ответ: 1. $\sigma_{\text{см}} = \frac{N_c}{A_c^{\text{HT}}} \leq R_c$;
2. $\sigma_{\text{см}} = \frac{N_c}{A_{\text{см}}^{\text{HT}}} \leq R_{\text{са}}$;
3. $\sigma_{\text{см}} = \frac{N_c}{A_{\text{оп}}^{\text{HT}}} \leq R_c$;
4. $\sigma_{\text{см}} = \frac{N_c}{A_{\text{оп}}^{\text{HT}}} \leq \varphi R_c$;
5. $\sigma_{\text{см}} = \frac{N_c}{A_{\text{см}}^{\text{HT}}} \leq \varphi R_{\text{см}}$.

17. Какова величина коэффициента β в формуле $R_{\text{ск}}^{\text{ср}} = \frac{R_{\text{ск}}}{1 + \beta \frac{l_{\text{ск}}}{l}}$ для

лобовой врубки?

- Ответ: 1. 0,1;
2. 0,125;
3. 0,2;
4. 0,25;
5. 0,3.

18. Какую величину, подсчитываемую из условий смятия древесины крайних элементов, смятия древесины среднего элемента и изгиба нагеля необходимо принять за расчетную несущую способность?

- Ответ: 1. из условия смятия древесины крайних элементов;
2. из условия смятия древесины среднего элемента;
3. из условия изгиба нагеля;
4. минимальную из трех;
5. максимальную из трех.

19. С увеличением количества швов сплачивания соединяемых элементов в 2 раза как изменится несущая способность соединения (при всех других неизменных параметрах)?

- Ответ: 1. уменьшится в 2 раза;
2. останется прежней;
3. увеличится в 2 раза;
4. увеличится незначительно;
5. увеличится в 4 раза.

20. Чем обеспечивается плотность соединения на цилиндрических нагелях?

- Ответ:* 1. Постановкой стяжных болтов в количестве 25 % от общего количества нагелей;
2. Постановкой стяжных болтов в количестве 50 % от общего количества нагелей;
3. Плотной постановкой нагеля в отверстия несколько меньшего диаметра;
4. Плотной забивкой нагелей в отверстия меньшего диаметра;
5. Дополнительной постановкой глухарей.

21. Какой предельно допустимый шаг (S_1) расстановки стальных цилиндрических нагелей и болтов в продольном (вдоль волокон) направлении?

- Ответ:* 1. $S_1=3d$;
2. $S_1=5d$;
3. $S_1=7d$;
4. $S_1=10d$;
5. $S_1=15d$.

22. Какой предельно допустимый шаг (S_2) расстановки стальных цилиндрических нагелей в поперечном (поперек волокон) направлении?

- Ответ:* 1. $S_2=2d$;
2. $S_2=2,5d$;
3. $S_2=3d$;
4. $S_2=3,5d$;
5. $S_2=4d$.

23. Какой минимальный шаг (S_1) забивки гвоздей вдоль волокон древесины при толщине элемента $a=10$ см?

- Ответ:* 1. $S_1=10d$;
2. $S_1=15d$;
3. $S_1=25d$;
4. $S_1=30d$;
5. $S_1=35d$.

24. Какой минимальный шаг (S_1) забивки гвоздей вдоль волокон древесины при толщине элемента $a=4$ см?

- Ответ:* 1. $S_1=10d$;
2. $S_1=15d$;
3. $S_1=25d$;
4. $S_1=30d$;
5. $S_1=35d$.

25. Какое минимальное расстояние от торца элемента до первого ряда забивки гвоздей (S'_1)?

- Ответ:* 1. $S'_1=10d$;
2. $S'_1=15d$;
3. $S'_1=20d$;
4. $S'_1=30d$;
5. $S'_1=35d$.

26. При какой минимальной величине учитывается заземление гвоздя в крайнем элементе?

- Ответ:* 1. $a_{\text{защ}}=2d$;
2. $a_{\text{защ}}=3d$;
3. $a_{\text{защ}}=4d$;
4. $a_{\text{защ}}=5d$;
5. $a_{\text{защ}}=6d$.

27. Как учитывается передача усилия гвоздем под углом α к направлению волокон?

- Ответ:* 1. путем введения коэффициента $K_\alpha < 1$ к несущей способности на изгиб нагеля;
2. путем снижения расчетной толщины прибиваемого элемента;
3. никак;
4. путем введения коэффициента $K_\alpha < 1$ к несущей способности на смятие древесины;
5. путем введения коэффициента $K_\alpha < 1$ к минимальной расчетной несущей способности гвоздевого соединения.

28. Какая минимальная толщина прибиваемых гвоздями досок?

- Ответ:* 1. 20 мм;
2. 25 мм;
3. 30 мм;
4. 35 мм;
5. 40 мм.

29. Какой уклон зубьев принимается в клеевом соединении на зубчатый шип?

- Ответ:* 1. $1/4$;
2. $1/5$;
3. $1/7$;
4. $1/10$;
5. $1/15$.

30. Какова величина опрессовки при склеивании пакета досок?

- Ответ:* 1. 0,1 МПа;
2. 0,2 МПа;
3. 0,3 МПа;
4. 0,5 МПа;
5. 0,8 МПа.

31. При изготовлении гнutoкклеёных элементов отношение r/δ (r – радиус, δ – толщина досок) должно быть не более

- Ответ:* 1. 1/100;
2. 1/150;
3. 1/50;
4. 1/75;
5. 1/25.

32. Влажность древесины склеиваемых досок должна быть не более

- Ответ:* 1. 15 %;
2. 20 %;
3. 25 %;
4. 27 %;
5. 30 %.

33. В клеёных элементах из досок и фанеры не следует применять доски шириной более

- Ответ:* 1. 50 мм;
2. 75 мм;
3. 100 мм;
4. 200 мм;
5. 250 мм.

34. В одном сечении клеёного пакета не должно совпадать количество слоев с зубчатыми стыками

- Ответ:* 1. более 10 %;
2. более 20 %;
3. более 25 %;
4. более 30 %;
5. более 40 %.

35. Для усового соединения фанерных листов вдоль волокон наружных шпонов длину его следует принимать не менее

- Ответ:* 1. $5\delta_{\text{ф}}$;
2. $7\delta_{\text{ф}}$;
3. $8\delta_{\text{ф}}$;
4. $10\delta_{\text{ф}}$;
5. $20\delta_{\text{ф}}$.

36. Назовите область неэффективного применения соединения на вклеенных стержнях.

- Ответ:* 1. для устройства узловых сопряжений;
2. для анкеровки закладных деталей;
3. для восприятия нормальных усилий поперек волокон;
4. для увеличения несущей способности участков конструкции;
5. для экономии древесины.

37. Влажность древесины при вклеивании стержней должна быть в интервале:

- Ответ:* 1. 6-8 %;
2. 8-10 %;
3. 8-14 %;
4. 14-16 %;
5. 16-20 %.

38. Какой оптимальный диаметр вклеиваемых стержней?

- Ответ:* 1. $d \leq 8$ мм;
2. $d = 8-10$ мм;
3. $d = 10-12$ мм;
4. $d = 12-14$ мм;
5. $d = 16-24$ мм.

39. Какова рекомендуемая глубина вклеивания стержней?

- Ответ:* 1. $l = (5 \div 10)d$;
2. $l = (10 \div 30)d$;
3. $l = (30 \div 40)d$;
4. $l = (40 \div 50)d$;
5. $l \geq 50d$.

40. Какой оптимальный шаг (S_1) расстановки вклеенных стержней вдоль волокон?

- Ответ:* 1. $S_1 = 2d$;
2. $S_1 = 3d$;
3. $S_1 = 4d$;
4. $S_1 = 5d$;
5. $S_1 = 6d$.

ПКВ Тестозадачи

№1-9. Для лобовой врубки (рис. 4.12) определите минимальную (максимальную) глубину врезки $h_{вр}$ или длину площадки скалывания $l_{ск}$, условие применимости α_{max} ; эскизно изобразите эпюру напряжений σ (или τ) по высоте указанного сечения. Ответ в численной, сравнительной или изобразительной форме запишите в соответствующую ячейку.

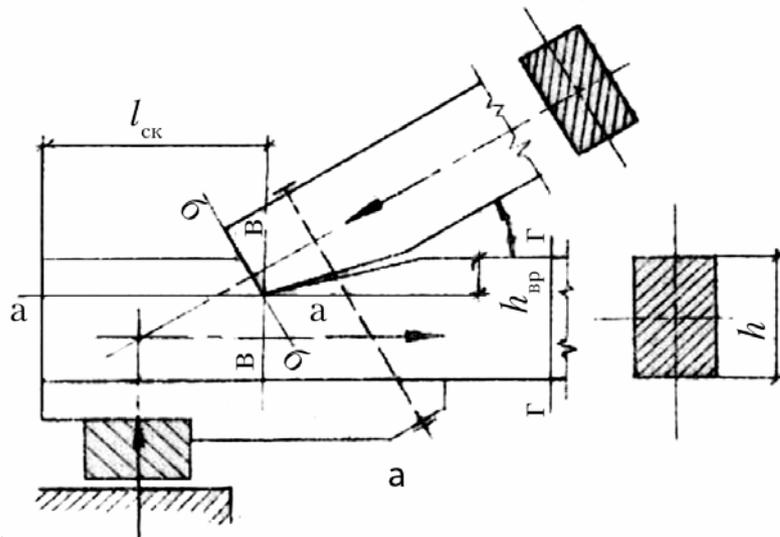


Рис. 4.12. Лобовая врубка

Ответ:

$h_{вр}$		$l_{ск}$		d_{max}	Эскизы эпюр напряжений σ (τ) по высоте сечений			
min	max	min	max		а-а	б-б	в-в	г-г
1	2	3	4	5	6	7	8	9

№10-18. Для шпоночных соединений (рис.4.13.) определите нормативные параметры конструирования, расчетные значения $l_{ск}$ и m , изобразите эпюры напряжений. Ответы в численной, сравнительной или изобразительной форме запишите в соответствующие ячейки.

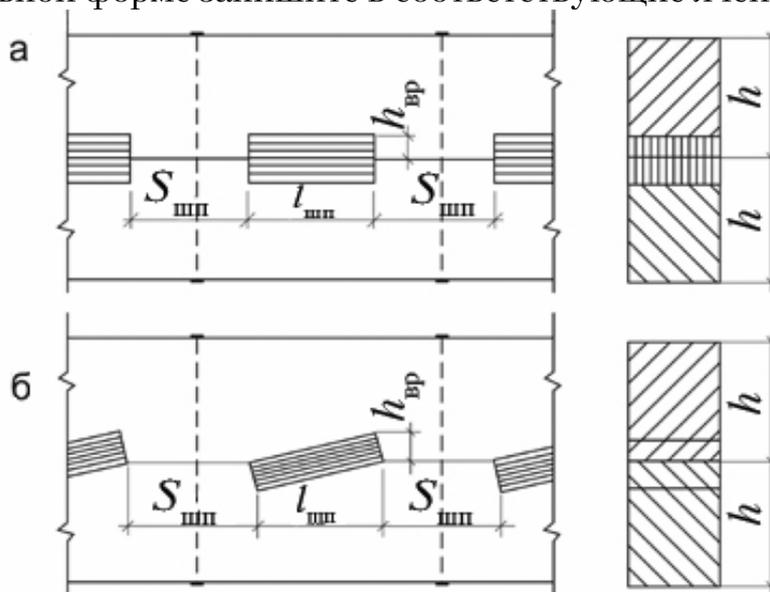


Рис. 4.13. Соединение на шпонках

Ответ:

n		$(l_{шп}/h_{вр})_{min}$	Вариант «а»			Вариант «б»		Коэф. усл. работы в расчёте на скальв. «т»
min	max		$S_{шп}$ min	Эпюры «τ»		$l_{ск}$	Эскиз эпюры напряжен. шпонки	
				шп.	брус.			
10	11	12	13	14	15	16	17	18

№19-29. Определите параметры расчетной диаграммы работы древесины в нагельном гнезде (рис.4.14А.); установите названия и параметры расчетных эпюр для древесины и нагеля (рис. 4.14Б). Ответы в буквенной или сравнительной форме запишите в соответствующие ячейки таблицы.

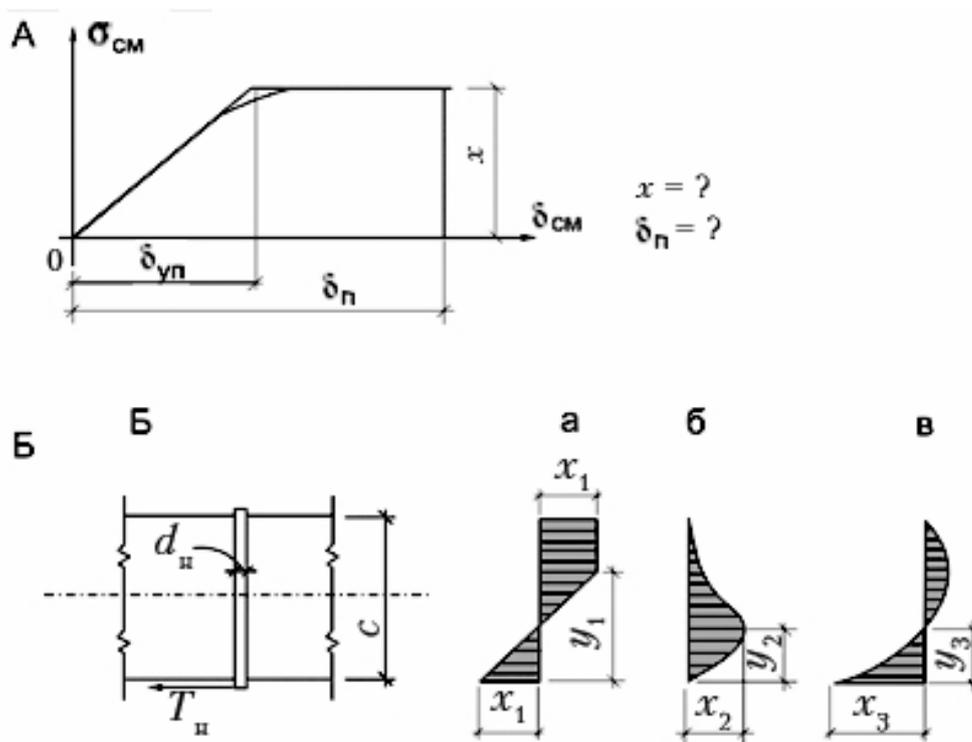


Рис. 4.14. Диаграммы работы древесины и эпюры напряжений

Ответ:

А		Б								
x	δ_n	а			б			в		
		Эпюра	x_1	y_1	Эпюра	x_2	y_2	Эпюра	x_3	y_3
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

№30-35. Определите параметры нормативной расстановки стальных нагелей в сосновой древесине (рис. 4.15) и расчетную несущую

способность на один срез нагеля. Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

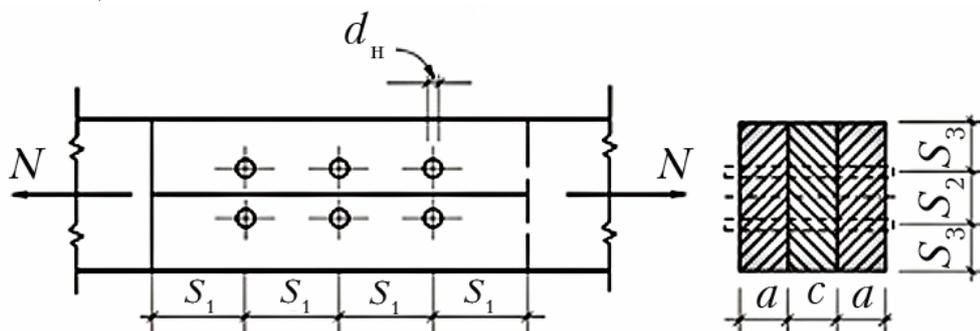


Рис. 4.15. Расстановка нагелей в соединениях

Ответ:

Параметры расстановки нагелей			Расчетная несущая способность, кг, на один срез нагеля		
S_1	S_2	S_3	T_a	T_c	$T_{и}$
30	31	32	33	34	35

№36-41. Определите параметры нормативной расстановки гвоздей в сосновой древесине (рис. 4.16.) и расчетную несущую способность на один срез гвоздя. Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

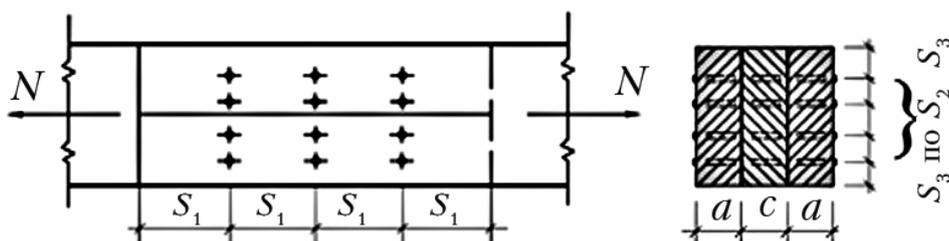


Рис. 4.16. Расстановка гвоздей

Ответ:

Параметры расстановки гвоздей при $a_c \leq d_{гв}$			Расчетная несущая способность, кг, на один срез гвоздя		
S_1	S_2	S_3	T_a	T_c	$T_{и}$
36	37	38	39	40	41

№42-46. Установите нормативные размеры и шаг дубовых пластинчатых нагелей в составном элементе из сосновых брусьев; определите требуемый вид расстановки нагелей и расчетную несущую способность нагеля (рис. 4.17).

Ответ в численной, сравнительной или словесной форме запишите в соответствующие ячейки таблицы.

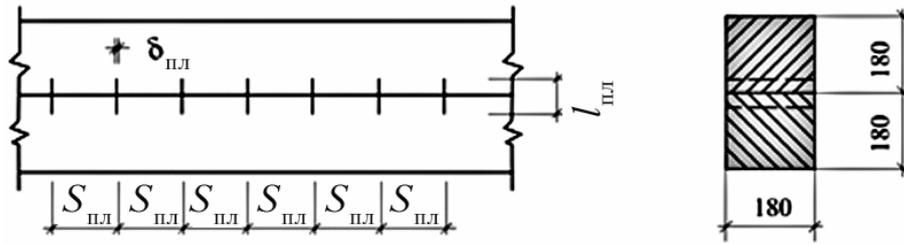


Рис. 4.17. Расстановка пластинчатых нагелей в соединении

Примечание. Нагели показаны условно; размеры сечения даны в мм.

Ответ:

Параметры соединения			Вид расстановки нагелей (рядовая или шахматная)	Расчетная несущая способность нагеля $T_{пл}$
$\delta_{пл}$	$l_{пл}$	$S_{пл}$	45	46
42	43	44		

№47-51. Определите параметры зубчатого стыка досок несущих клеёных конструкций (рис. 4.18) и допускаемую влажность древесины W .

Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

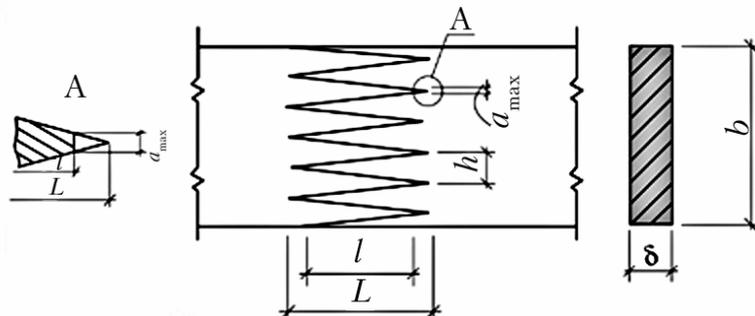


Рис. 4.18. Зубчатое соединение

Ответ:

Параметры зубчатого стыка, мм				Влажность древесины W , %
l	L	h	a_{max}	
47	48	49	50	51

№52-58. Определите параметры конструирования и нормативные размеры досок в клеёных блоках и конструкциях (рис. 4.19). Ответ запишите в соответствующие ячейки таблицы.

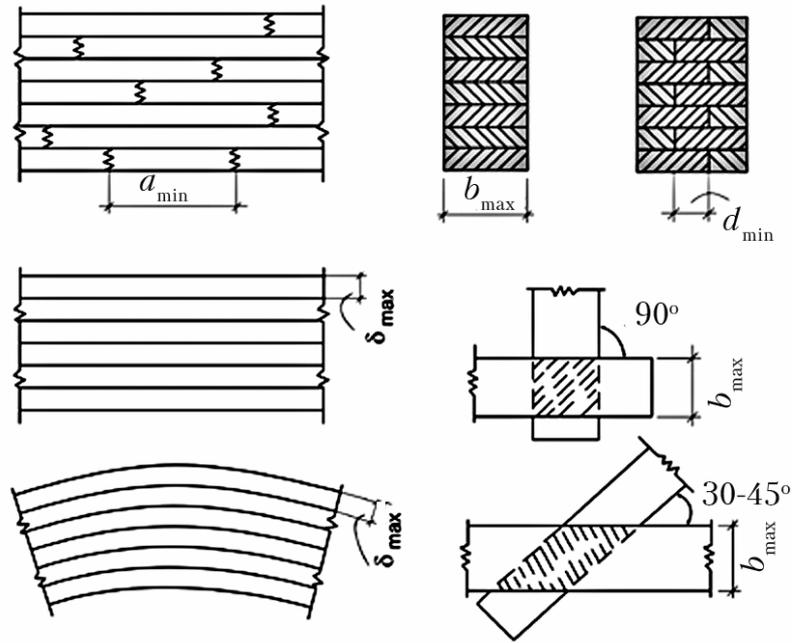


Рис. 4.19. Клеевые соединения

Ответ:

Параметры конструирования и размеры досок, мм						
А			Б			
a_{\min}	b_{\max}	d_{\min}	δ_{\max}		b_{\max}	
			прямолинейн.	криволинейн.	90°	30-45°
52	53	54	55	56	57	58

№59-64. Определите нормативные значения параметров стыка фанерных листов и соединения на клеестальных шайбах (рис. 4.20).

Каковы расчетные значения " m_{ϕ} " и " β " в расчетных формулах для вычисления R .

Ответ запишите в соответствующе ячейки таблицы.

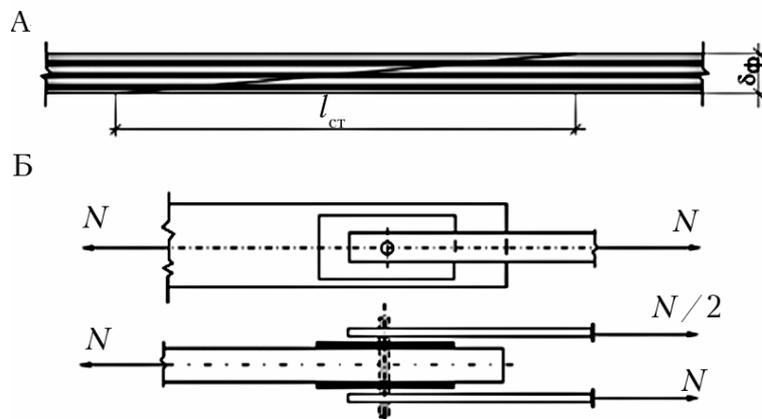


Рис. 4.20. Соединение на "ус" и клеестальных шайбах

Ответ:

А		Б			
$\delta_{\text{ф}}/l_{\text{ст}}$	$m_{\text{ф}}$	Марка клея	Режим склеивания		β
			$t, ^\circ\text{C}$	$p, \text{МПа}$	
59	60	61	62	63	64

ПП Сделайте правильную подстановку

1. Требование ... , предъявляемое к соединениям деревянных конструкций, сводится к требованию обеспечить выравнивание напряжений (усилий) в параллельно работающим элементам и рабочим связям (зубьях, нагелях и т.п.).

2. В случаях, когда трение вызывает в элементах деревянных конструкций дополнительные напряжения, учет его обязателен; при этом $K_{\text{то}} = \dots$,

3. Обеспечение ... соединения путём предотвращения нерабочих деформаций является вторым из основных требований, предъявляемых к соединениям элементов деревянных конструкций.

4. Соединение на ... является безраспорным, весьма трудоемким, не обеспечивающим требуемой надежности.

5. Расчетная несущая способность соединения на скалывание определяется по формуле $T = \dots A_{\text{ск}}$.

6. Соединение на ... имеет два типа одновременно работающих связей.

7. Характерным признаком, отличающим лобовые врубки от ложнолобовых и щековых, является ... скалываемой части.

8. Центрировка растянутого бруса в лобовой врубке осуществляется по ... сечению.

9. В основном расчете лобовой врубки ... работа аварийных связей.

10. Рабочие деформации нагельных соединений при длительном полном использовании их расчетной несущей способности не превышают ... миллиметров.

11. В соединениях на нагелях ставятся стяжные болты в количестве ... от общего количества нагелей.

12. При расчете учитываются только те гвозди-нагели, глубина заземления которых не менее

13. В гвоздевых соединениях при толщине доски $\delta = 4d_{\text{гв}} S_1 \dots$.

14. В соединениях деревянных элементов под углом α расчетная несущая способность одного среза нагеля по условию его изгиба определяется по формуле

$$T_{\text{и}} = (180d_{\text{н}}^2 + 2a^2) \dots \leq 250d_{\text{н}}^2 \dots .$$

15. Шурупы и глухари ставятся в отверстия, диаметр которых равен

16. Расчетная несущая способность на выдерживание одного гвоздя определяется по формуле

$$T_{\text{выд}} \leq R_{\text{выд}} \pi d l_{\text{защ}}$$

где $R_{\text{выд}} = \dots$ для воздушно-сухой древесины.

17. Адгезионная и когезионная связи клеевых швов должны быть ... прочности древесины.

18. В клеевых соединениях фанеры с древесиной ширина досок не должна превышать

19. Требуемая по расчету площадь клеестальной шайбы определяется по формуле

$$A_{\text{шб}} \geq T_{\text{шб}} / \dots$$

20. Расчетная несущая способность вклеенного стержня определяется по скалыванию клеёных соединений по формуле

$$T = \pi l (d + 0,5) R_{\text{ск}} \dots$$

4.4. Тестовые задания к модулю III

4.4.1. Ограждающие конструкции

И Избирательный ответ из 5 ответов

1. По какой расчетной схеме рассчитывается деревянный настил?

Ответ: 1. Однопролетной балки.

2. Двухпролетной балки.

3. Трехпролетной балки.

4. Четырехпролетной балки.

5. Многопролетной балки.

2. По какой расчетной схеме рассчитывается настил из пласт-массовых листов?

Ответ: 1. Однопролетной балки.

2. Двухпролетной балки.

3. Трехпролетной балки.

4. Пятипролетной балки.

5. По схеме балки с количеством опор, равным числу опор листа.

3. Какая ширина рабочего фанерного настила вводится при расчете на монтажную нагрузку?

- Ответ:* 1. 1 м.
2. 0,5 м.
3. 0,1 м.
4. 0,2 м.
5. 0,25 м.

4. Как учитывается в расчетах деревянного настила кратковременный характер действия монтажной нагрузки?

- Ответ:* 1. Увеличением расчетного сопротивления на 10 %.
2. Увеличением расчетного сопротивления на 20 %.
3. Увеличением расчетного сопротивления на 30 %.
4. Уменьшением расчетного сопротивления на 20 %.
5. Уменьшением расчетного сопротивления на 50 %.

5. Что проверяется в настилах на действие монтажной нагрузки?

- Ответ:* 1. Прочность.
2. Прогиб.
3. Прочность и прогиб.
4. Долговечность.
5. Устойчивость.

6. При каких условиях неразрезной прогон будет иметь равномерное решение?

- Ответ:* 1. При $x=0,1l$.
2. При $x=0,15l$.
3. При $x=0,2l$.
4. При $x=0,21l$.
5. При $x=0,25l$.
(x – расстояние от опоры до стыка).

7. При каких условиях неразрезной прогон будет иметь равнопрогибное решение?

- Ответ:* 1. При $x=0,1l$.
2. При $x=0,15l$.
3. При $x=0,2l$.
4. При $x=0,21l$.
5. При $x=0,25l$.
(x – расстояние от опоры до стыка).

8. На какие временные нагрузки рассчитываются неразрезные прогоны, когда они действуют?

- Ответ:* 1. На один пролет.
2. На два пролета.
3. В каждом пролете.
4. Через пролет в четных.
5. Через пролет в нечетных.

9. Как учитывается в неразрезном прогоне увеличение изгибающего момента в первом пролете?

- Ответ:* 1. Дополнительной постановкой 1 доски.
2. Дополнительной постановкой 2 досок.
3. Дополнительной постановкой 3 досок.
4. Никак.
5. Уменьшением нагрузки.

10. В чем опасность подрезки прогона у опор?

- Ответ:* 1. Скалыванием опорной части.
2. Трудностью изготовления.
3. Загниванием древесины.
4. Постановкой дополнительных механических связей.
5. Увеличением рабочего сечения.

11. Какую максимальную безопасную подрезку прогона можно сделать?

- Ответ:* 1. $0,1 h$.
2. $0,15 h$.
3. $0,2 h$.
4. $0,25 h$.
5. $0,33 h$.
(h – высота сечения прогона)

12. Как назначается шаг “ c ” постановки несущих ребер в ребристой панели?

- Ответ:* 1. $c \leq 0,1b$ (в ширине панели).
2. $c \leq 0,2b$.
3. $c \leq 10,3\delta^2 R_u$.
4. $c \leq 333,3\delta^2 R_u$.
5. $c \leq 400\delta^2 R_u$.
(δ – толщина обшивки, R_u – расчетное сопротивление).

13. Чем обеспечивается совместная работа обшивок в ребристых клеёных панелях?

- Ответ:* 1. Утеплителем.
2. Ребрами.
3. Пароизоляцией.
4. Гвоздями.
5. Обрамлением.

14. Чем обеспечивается совместная работа обшивок в 3-слойных панелях со сплошным наполнителем?

- Ответ:* 1. Обрамлением.
2. Пенопластом сред и его слоя.
3. Постановкой болтов.
4. Постановкой ребер.
5. Ничем.

15. Как учитывается совместная работа обшивок и ребер в клееных ребристых панелях, работающих на изгиб?

- Ответ:* 1. Введением приведенной площади ($A_{пр}$).
2. Введением приведенного $W_{пр}$.
3. Введением в расчеты коэффициентов.
4. Введением приведенного изгибающего момента.
5. Никак.

16. Как найти положение нейтральной линии “y” в сечении клееной панели, когда обшивки и ребра выполнены из разных материалов?

Ответ: 1. $y = \frac{S_{пр}^{об}}{A_{об}}$. 2. $y = \frac{S_{пр}^{реб}}{A_{реб}}$. 3. $y = \frac{S_{пр}^{п.с}}{A_{пр}}$. 4. $y = \frac{S_{пр}}{A_{пр}^p}$. 5. $y = \frac{S_{пр}}{A_{пр}}$.

(“пр” – приведенный, “реб” – ребер, “об” – обшивок).

17. Как подсчитывается приведенная ширина обшивки в клеёных панелях?

- Ответ:* 1. $b_{пр} = b$ (фактическая ширина).
2. $b_{пр} = 0,9b$.
3. $b_{пр} = 0,8b$.
4. $b_{пр} = 0,7b$.
5. $b_{пр} = 0,5b$.

18. На что проверяется верхняя сжатая обшивка ребристой панели?

- Ответ:* 1. На прочность.
2. На прогиб.
3. На устойчивость.
4. На прочность и прогиб.
5. На изгиб.

19. Как учитывается наличие стыка “на ус” в растянутой фанерной обшивке панели?

- Ответ:* 1. Введением $K_{\text{осп}}=0,5$.
2. Введением $K_{\text{осп}}=0,6$.
3. Введением $K_{\text{осп}}=0,8$.
4. Введением $K_{\text{осп}}=0,9$.
5. Никак.

20. Как учитывается податливость среднего слоя из пенопласта при расчете прогибов панели?

- Ответ:* 1. Введением коэффициента податливости к расчетному сопротивлению.
2. Введением коэффициента податливости к жесткости $D=EJ$.
3. Введением приведенного модуля упругости.
4. Введением приведенного момента инерции.
5. Никак.

21. На что проверяется верхняя сжатая обшивка трехслойной панели со сплошным заполнителем?

- Ответ:* 1. На прочность.
2. На устойчивость.
3. На прогиб.
4. На прочность и прогиб.
5. На отрыв от пенопласта.

22. Как учитывается возможный непрочлей между обшивками и ребрами ребристой панели?

- Ответ:* введением коэффициента непрочлея, равного:
1. $K=0,5$.
2. $K=0,6$.
3. $K=0,7$.
4. $K=0,8$.
5. Никак.

23. Как определяются скалывающие напряжения в шве между обшивками и ребрами?

Ответ: $\tau = \frac{QS_{\text{пр}}}{J_{\text{пр}}b_{\text{р}}}$, где

1. $S_{\text{пр}}$ – статический момент обшивки.
2. $S_{\text{пр}}$ – статический момент всего сечения.
3. $S_{\text{пр}}$ – статический момент полусечения.
4. $S_{\text{пр}}$ – статический момент ребер.
5. $S_{\text{пр}}$ – статический момент одной обшивки и ребер.

4.4.2. Конструкции ограждения из элементов цельного сечения (настилы, щиты, прогоны)

ПКВ Тестозадачи

№1-8. Выполните тестовое задание (табл. 4.1). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.1

Тестовые задания

Применительно к сплошному щитовому настилу (рис. 4.21,а) определите для расчётной схемы					Определите, при каких значениях c действие P на обрешётку принимается по расчётной схеме рис. 4.21		
г	д			г			
значение (величину)				Численную величину $b_{расч}$		б	в
q_1	q_2	P_1	a	5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. Для настилов и обрешёток фактическими нагрузками являются: P – монтажный груз, P_c – снеговая нагрузка, $g_{см}$ – собственная масса, g – постоянная нагрузка.

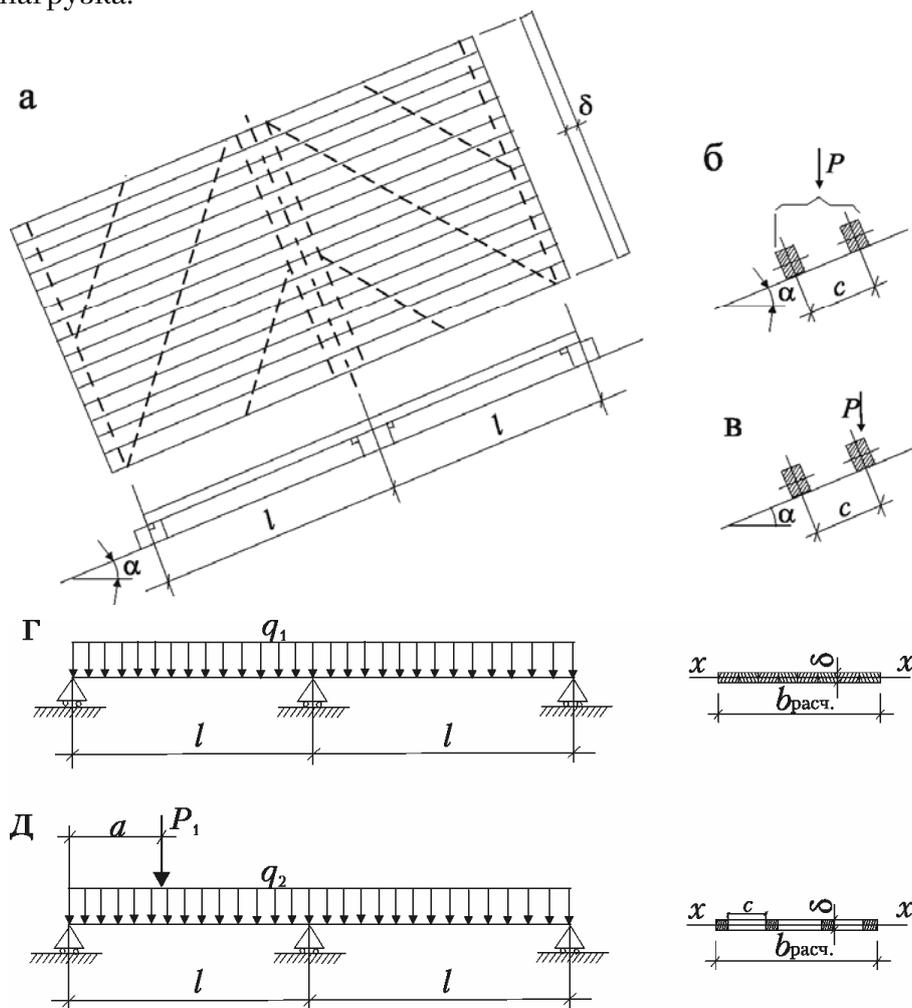


Рис. 4.21. Эскизы и расчётные схемы настилов и обрешёток

№9-17. Выполните тестовое задание (табл. 4.2) на знание вопроса о проектировании консольно-балочного и неразрезного прогонов (рис. 4.22). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.2

Тестовые задания

Для прогона, изображенного на схеме рис. 4.22								
а				б				
напишите								
значение (величину)		формулу определения		значение (величину)		формулу определения		
x	l_k	M_{\max}	f_{\max}	x	l_k	M_{\max}	f_{\max}	$Q_{ГВ}$
9	10	11	12	13	14	15	16	17

Примечание. На рисунке и в таблице обозначено: x – расчётное положение шарнира (стыка досок), l_k – рекомендуемое значение (величина) крайнего пролёта, $Q_{ГВ}$ – расчётная поперечная сила.

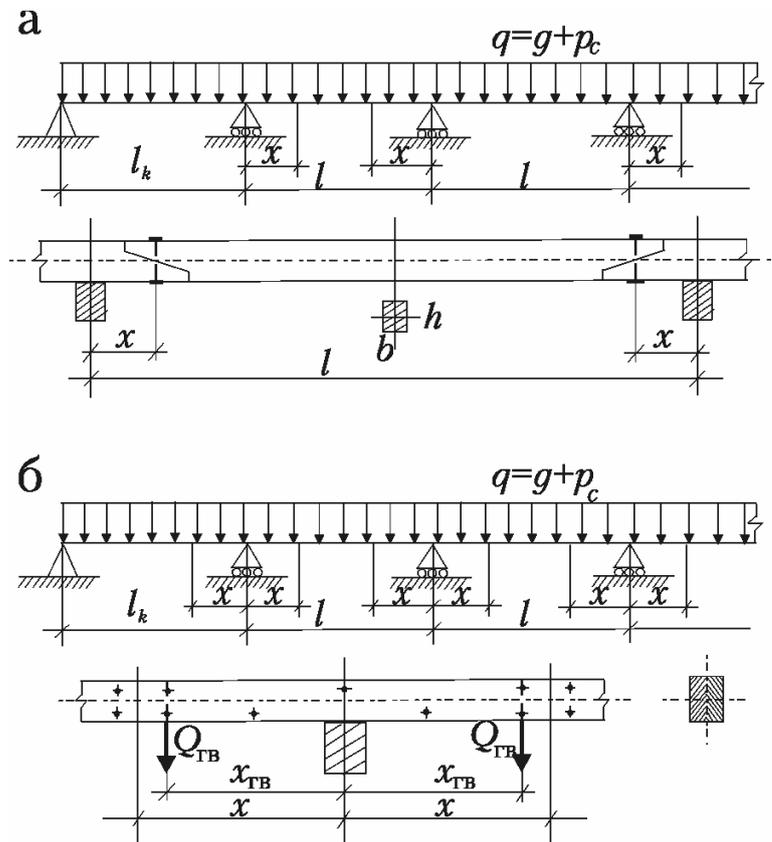


Рис. 4.22. Расчётные схемы и эскизы прогонов

№18-25. Выполните тестовое задание (табл. 4.3) на знание вопроса о подрезках балок и стыках прогонов (рис. 4.23). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Тестовые задания

Напишите							
для подрезки балки (рис. 4.23,а) установленное нормами				для стыка (шарнира) консольно-балочного прогона (рис. 4.23,б)			
ограничение по			условие приме- нимости	значение (величину)			Условие допустимости затяжки болтов
e	c	c_1		e_{\max}	c	d_{\max}	
18	19	20	21	22	23	24	25

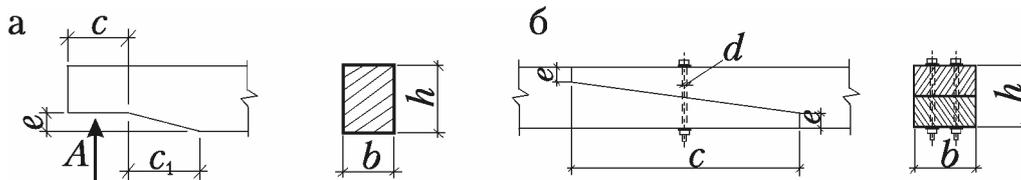


Рис. 4.23. Подрезка балки и стык прогона

ПП	Сделайте правильную подстановку
----	---------------------------------

1. В двухслойном настиле под рулонную кровлю нижний слой выполняется разреженным с целью
2. Настилы и обрешётки рассчитываются по схеме ... балки при двух сочетаниях нагрузок.
3. При двойном перекрёстном настиле рассчитывают на изгиб лишь рабочий настил и только от ... составляющих нагрузок.
4. При однослойном настиле с распределительным брусом сосредоточенный груз считается распределённым на ширину
5. При воздействии собственного веса покрытия и ... настилы и обрешетки рассчитываются на прочность.
6. Обрешётки рассчитывают на ... изгиб.
7. Консольно-балочные прогоны проектируют ... расположением шарниров.
8. Перекрываемые пролёты консольно-балочных прогонов всегда Это является их существенным недостатком.
9. Спаренный неразрезной прогон в расчётном отношении аналогичен ... консольно-балочному прогону.
10. Гвоздевой забой стыка досок в спаренном нарезном прогоне рассчитывается на восприятие
11. При проектировании консольно-балочных и неразрезных прогонов крайние пролёты рекомендуется уменьшать с целью
12. Консольно-балочные и спаренные из досок на ребро прогоны ... работать на скатную составляющую нагрузки.

ПКЗ Тестозадачи

№1-15. Выполните тестовое задание (табл. 4.5) по расчёту щита одиночного сплошного настила или разреженного настила (обрешётки). Исходные данные представлены в табл. 4.4. Ответ в численном виде запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.4

Исходная информация

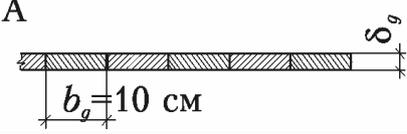
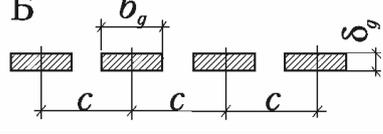
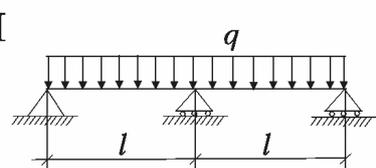
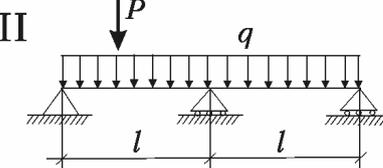
Варианты настилов		
		
Расчётные схемы		
		
Нагрузки и параметры		
$q=2,2 \text{ кН/м}^2$; $q_n=1,7 \text{ кН/м}^2$; $g=0,2 \text{ кН/м}^2$; $P=1,2 \text{ кН}$; $l=1,5 \text{ м}$; материал – сосна, сорт – III; условия эксплуатации – Б2; наклон ската пренебрежимо мал		
Некоторые расчётные формулы и характеристики		
$M_{\max}=0,07gl^2+0,207Pl$; $f_{\max}=(2,13/384)\cdot(q_n l^4/EI)$; $ f/l =1/150$; $E=10^4 \text{ МПа}$; $\gamma_n=0,9$; R_w, m_n – находят по [2]		
Проверяемые условия и определяемый размер сечения		
а) $\sigma \leq R_u$	б) $f/l \leq f/l $	в) δ_g

Таблица 4.5

Тестовые задания

Номер задания	Шифр – формулировка	Номер задания	Шифр – формулировка	Номер задания	Шифр – формулировка
1	аАІ при $\delta_g=2,2 \text{ см}$	6	вАІ по “а”	11	бБІ при $c=20 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$
2	бАІ при $\delta_g=2,2 \text{ см}$	7	аБІ при $c=15 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$	12	аБІІ при $c=20 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$
3	аАІІ при $\delta_g=2,2 \text{ см}$	8	бБІ при $c=15 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=10 \text{ см}$	13	вБІ при $c=20 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$, по “а”
4	вАІ по “а”	9	аБІІ при $c=15 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=10 \text{ см}$	14	вБІ при $c=20 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$, по “б”
5	вАІ по “б”	10	аБІ при $c=20 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$	15	вБІІ при $c=20 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$, по “а”

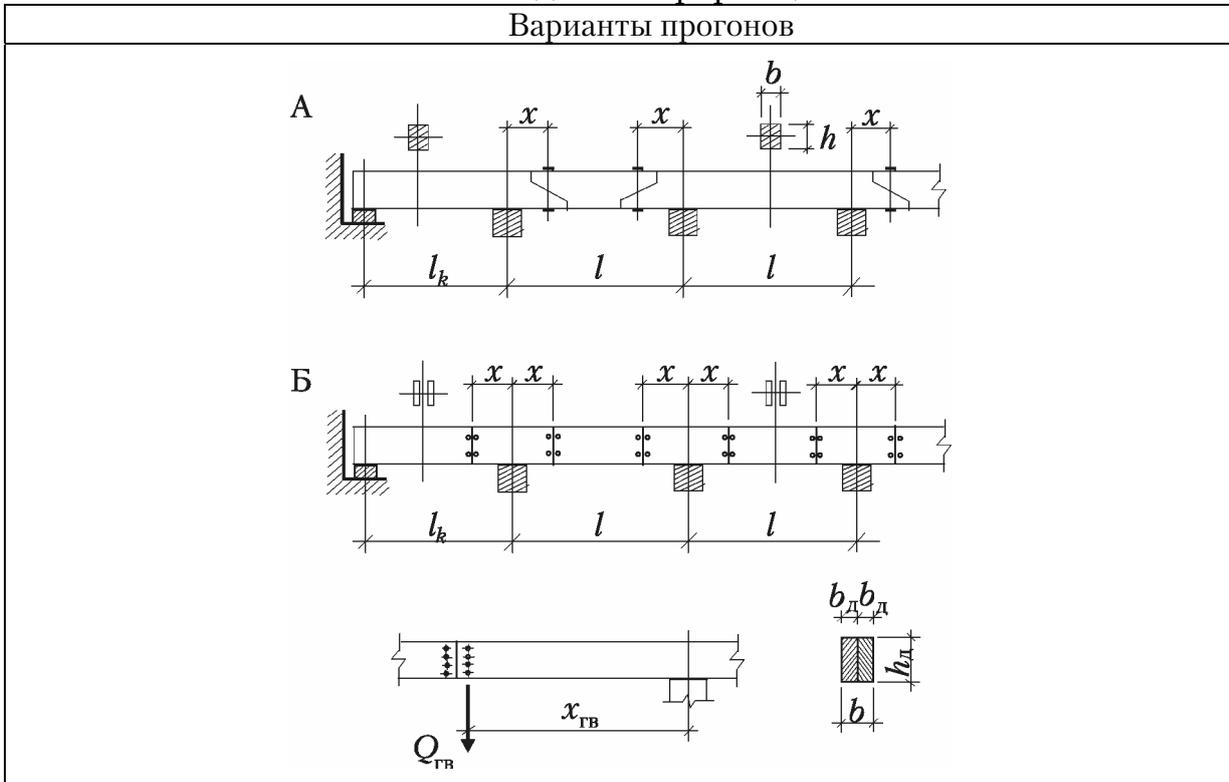
Примечание. Первая буква шифра означает проверяемое условие или определяемую величину, вторая – вариант настила, римская цифра – расчётную схему настила.

(Пример: задание №10 – проверьте прочность настила варианта Б, работающего по расчётной схеме I при $c=20 \text{ см}$, $\delta_g=3,2 \text{ см}$, $b_g=15 \text{ см}$).

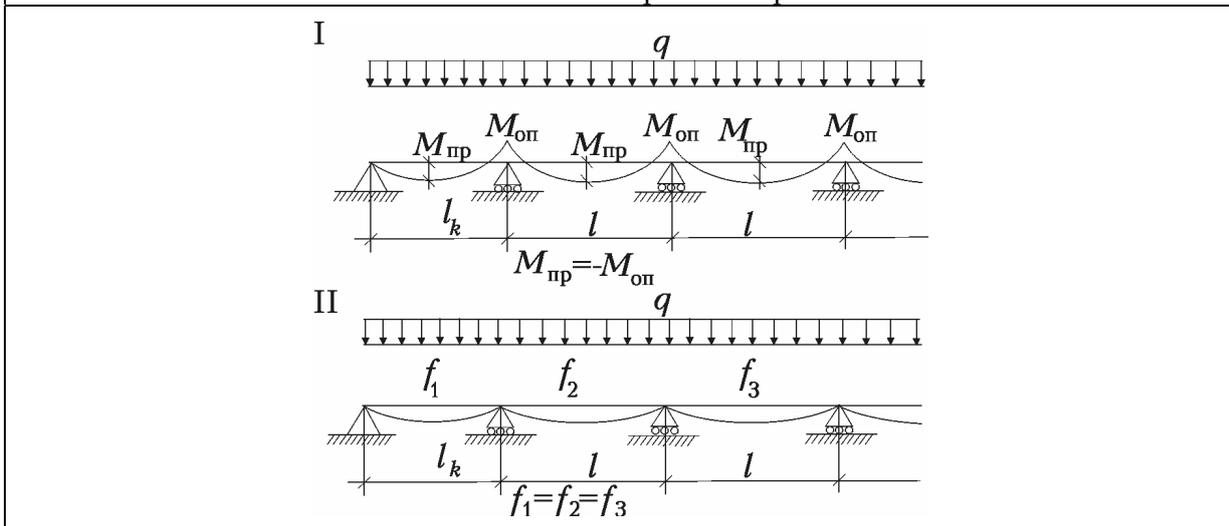
№16-30. Выполните тестовое задание (табл. 4.7) по расчёту консольно-балочного или неразрезного прогона покрытия здания. Исходные данные представлены в табл. 4.6. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.6

Исходная информация



Статические схемы работы прогонов



Нагрузки и параметры

$q=4$ кН/м; $q_n=3$ кН/м; $l=4,5$ м (или 6,0 м) – по варианту прогона; $l_k=0,85l$ (или 0,79l); $x=0,15l$ (или 0,21l); материал – сосна, сорт – II; условия эксплуатации – Б2

Некоторые расчётные формулы и характеристики					
$M_{\text{пр}} = -M_{\text{оп}} = ql^2/16; f = 2q_n l^4/384EI; f/l = 1/200; M_{\text{оп}} = -ql^2/12; f = q_n l^4/384EI;$ $n_{\text{ГВ}} = M_{\text{оп}}/2x_{\text{ГВ}}T_{\text{ГВ}}; R_u = 13-15 \text{ МПа} - \text{ по [2]; } E = 10^4 \text{ МПа}; \gamma_n = 0,95$					
Проверяемые условия и определяемые размеры элементов					
а) $\sigma \leq R_u$	б) $f/l \leq f/l $	в) $h^{\text{треб}}$	г) $h_{\text{д}}^{\text{треб}}$	д) $n_{\text{ГВ}}^{\text{факт}} \geq n_{\text{ГВ}}^{\text{треб}}$	е) $d_{\text{ГВ}}^{\text{треб}}$

Таблица 4.7

Тестовые задания

Номер задания	Шифр – формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
16	аАІ $b \times h = 10,0 \times 15,0 \text{ см}$	22	вАІІ $b = 12,5 \text{ см по "а"}$
17	бАІ $b \times h = 10,0 \times 15,0 \text{ см}$	23	вАІІ $b = 12,5 \text{ см по "б"}$
18	вАІ $b = 10,0 \text{ см по "а"}$	24	аБІІ $b_{\text{д}} \times h_{\text{д}} = 7,5 \times 20,0 \text{ см}$
19	вАІ $b = 10,0 \text{ см по "б"}$	25	бБІІ $b_{\text{д}} \times h_{\text{д}} = 7,5 \times 20,0 \text{ см}$
20	аАІІ $b \times h = 12,5 \times 15,0 \text{ см}$	26	гБІІ $b_{\text{д}} = 7,5 \text{ см по "а"}$
21	аАІІ $b \times h = 12,5 \times 15,0 \text{ см}$	27	гБІІ $b_{\text{д}} = 7,5 \text{ см по "б"}$
28	дБІІ $n_{\text{ГВ}}^{\text{факт}} = 7 \text{ шт.}; T_{\text{ГВ}}^{\text{мин}} = 1 \text{ кН}; x_{\text{ГВ}} = x - 10,0 \text{ см}$		
29	дБІІ $n_{\text{ГВ}}^{\text{факт}} = 7 \text{ шт.}; d_{\text{ГВ}} = 5 \text{ мм}; l_{\text{ГВ}} = 150 \text{ мм}; x_{\text{ГВ}} = x - 10,0 \text{ см}; b_{\text{д}} \times h_{\text{д}} = 7,5 \times 20,0 \text{ см}$		
30	еБІІ $n_{\text{ГВ}}^{\text{факт}} = 7 \text{ шт.}; x_{\text{ГВ}} = x - 10,0 \text{ см}; b_{\text{д}} \times h_{\text{д}} = 7,5 \times 20,0 \text{ см}$		

Примечание. Первая буква шифра означает проверяемое условие или определяемую величину, вторая – вариант прогона, римская цифра – статическую схему работы прогона. (Пример: задание №16 – проверьте прочность консольно-балочного прогона А, работающего по расчётной схеме І, при размерах сечения $b \times h = 10,0 \times 15,0 \text{ см}$).

4.4.3. Клефанерные панели

ПК Тестозадачи

№1-21. Выполните тестовое задание (табл. 4.8) на знание вопроса о проектировании клефанерных панелей покрытий зданий (рис. 4.24). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

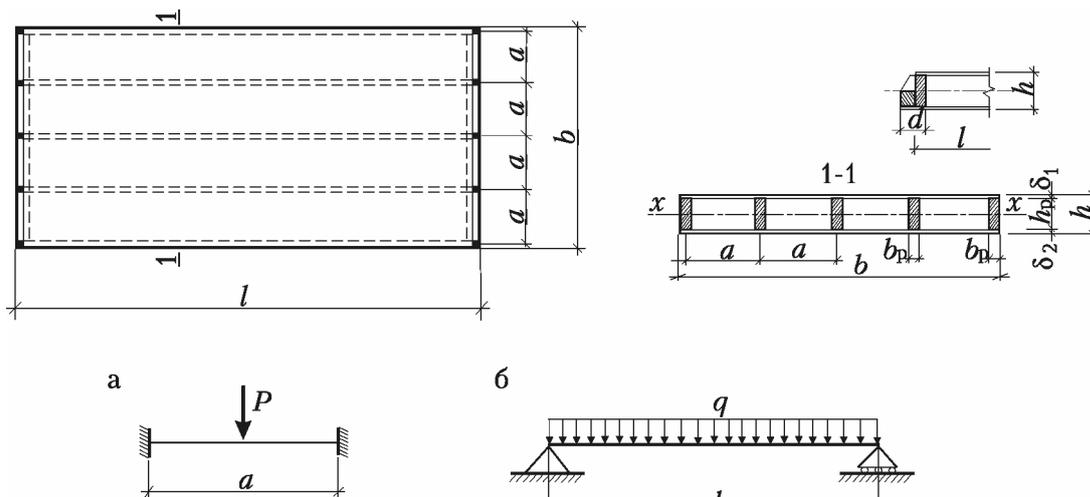


Рис. 4.24. Эскизы и расчётные схемы клефанерной панели

Таблица 4.8

Тестовые задания

Напишите						применительно к схеме рис. 4.28,а напишите формулу		
рекомендуемую величину h/l		минимальное численное значение для			предельную величину	расчёта прочности обшивки	определения	
min	max	δ_1	δ_2	d	f/l		M	$W_{пр}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Применительно к схеме рис. 4.24, б								
напишите формулу расчёта					эскизно изобразите эпюру распределения			
прочности		устойчивости			σ по		τ по h	
растянутой обшивки	клеевых швов	сжатой обшивки			a	h		
10	11	12			13	14	15	
Применительно к схеме рис. 4.24,б напишите формулу								
$I_{пр.ср}$	$B_{расч}$ при			$\varphi_{ф}$ при		f/l		
	$l/a \geq 6$		$l/a < 6$	$a/\delta_1 \geq 50$	$a/\delta_1 < 50$			
16	17		18	19	20	21		

III **Сделайте правильную подстановку**

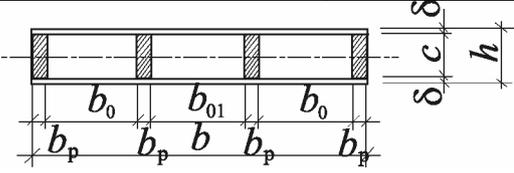
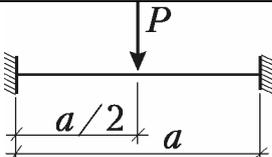
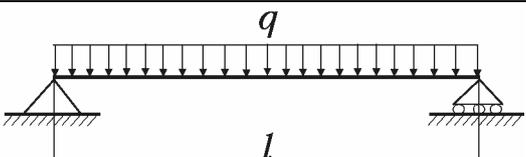
1. При расчете фанерной обшивки панели на местный изгиб сосредоточенный груз условно распределяется на ширину...
2. Неравномерность распределения нормальных напряжений в обшивке панели тем больше, чем ... шаг продольных ребер.
3. В клеефанерных панелях примерно на 40 % недоиспользуется прочность фанеры растянутых обшивок вследствие... . Это учитывается в расчете коэффициентом $m_{\phi} = 0,6$.
4. Прогиб клеефанерной панели следует определять, принимая жесткость сечения равной... .
5. Относительный прогиб клеефанерной панели от нормативной нагрузки не должен превышать ... пролета.
6. Для растянутой обшивки клеефанерных панелей целесообразно применять фанеру сорта
7. Верхнюю обшивку панели необходимо рассчитать на
8. Соединение фанерной обшивки с деревянным каркасом необходимо выполнять ... клеем.
9. Расчет прочности клеевых швов, соединяющих фанерную обшивку с деревянными ребрами производят с учетом расчетного сопротивления на скалывание
10. Скалывающие напряжения в ребрах панели определяют по приведенному статическому моменту

ПКЗ **Тестозадачи**

№1-6. Выполните тестовое задание (табл. 4.10) по расчёту клеефанерной панели. Исходные данные представлены в табл. 4.9. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Т а б л и ц а 4 . 9

Исходная информация

Поперечное сечение и размеры панели	
	$L=598,0 \text{ см}; b=147,0 \text{ см};$ $b_p=3,5 \text{ см}; b_0=44,3 \text{ см};$ $h=18,3 \text{ см}; b_{01}=44,4 \text{ см};$ $c=16,5 \text{ см}; \delta=0,9 \text{ см}$
Расчётные схемы	
	

Нагрузки и параметры		
$q=3,3$ кН/м; $q_n=2,2$ кН/м; $l=5,92$ м; материал – сосна, сорт – II; фанера берёзовая марки ФСФ, сорт В/ВВ; условия эксплуатации – АII; $\gamma_n=1,0$		
Некоторые расчётные формулы и характеристики		
$b_{расч}=0,9b$ или $b_{расч}=0,15l/ab$; $M=Pa/8$; $\varphi_a=1250/(a/b)^2$ или $\varphi_\phi=1-(a/b)^2/5000$; $\sigma_\phi=M_y W_{прф}$; m_ϕ ; m_n ; $R_{фр}$; $R_{фс}$; $R_{фск}$; E ; E_ϕ по [2]		
Проверяемые условия		
а) $\sigma \leq m_n R_{\phiи}$	б) $\sigma \leq m_n R_{\phiр}$	в) $\sigma/\varphi_\phi \leq m_n R_{\phiс}$
г) $\tau \leq R_{\phiск}$	д) $\tau \leq R_{\phiс}$	е) $f/l \leq f/l $

Таблица 4.10

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	а	3	в	5	д
2	б	4	г	6	е

Примечание. Буква шифра означает проверяемое условие (табл. 4.9). (Пример: задание №3 – проверьте устойчивость сжатой фанерной обшивки панели).

4.5. Тестовые задания к модулю IV

4.5.1. Стойки цельного сечения и дощатоклеёные

ПКЗ

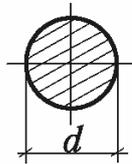
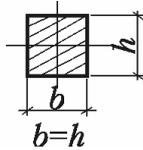
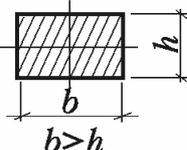
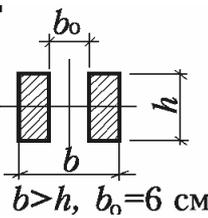
 Тестозадачи

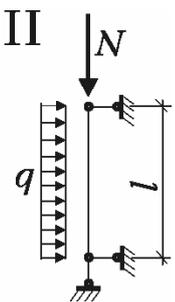
Стойки цельного сечения

№1-12. Выполните тестовое задание (табл. 4.12) по расчёту стойки цельного сечения. Исходные данные представлены в табл. 4.11. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.11

Исходная информация

Варианты расчётных сечений стойки			
<p>А</p> 	<p>Б</p>  <p>$b=h$</p>	<p>В</p>  <p>$b>h$</p>	<p>Г</p>  <p>$b>h, b_0=6$ см</p>

Расчётные схемы стойки				
I		II		N – постоянная нагрузка; q – кратковременная нагрузка (в плоскости размера b)
Расчётные нагрузки и параметры				
$N=100$ кН; $q=2,7$ кН/м; $l=3,8$ м; $\lambda_{пред}=120$; материал – сосна, сорт – II; условия эксплуатации – АII				
Некоторые расчётные формулы и характеристики				
$\varphi=3000/\lambda^2$ или $\varphi=1-0,8(\lambda/100)^2$; $A_{расч}=A_{бр}$ или $A_{расч}=4/3 A_{нт}$; $\xi=1-(\lambda^2/3000)\cdot(N/A_{бр}R_c)$; m_g, R_c – принято по [2]; $\gamma_n=0,95$				
Проверяемые условия и определяемые размеры сечения				
а) устойчивости	б) прочности	в) $d^{треб}$	г) $b^{треб}$	д) $h^{треб}$

Т а б л и ц а 4.12

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	аАI при $d=17,0$ см	7	бВII при $b \times h=17,5 \times 15,0$ см
2	вАI по “а”	8	дВII при $b=17,5$ см $\xi=0,54$ по “б”
3	аБI при $b=15,0$ см	9	аГI при $b \times h=20,0 \times 15,0$ см
4	гБI по “а”	10	гГI при $h=15,0$ см по “а”
5	аВI при $b \times h=25,0 \times 12,5$ см	11	бГI при $b \times h=20,0 \times 15,0$ см по “б”
6	гВI при $h=12,5$ см по “а”	12	дГII при $b=20,0$ см $\xi=0,6$ по “б”

П р и м е ч а н и е . Первая буква шифра означает проверяемое условие или определяемую величину, вторая – вариант расчётного сечения стойки, римская цифра – расчётную схему стойки. (Пример: задание №1 – проверьте устойчивость стойки с расчётом сечения А, работающей по расчётной схеме I, при диаметре сечения $d=17,0$ см).

Дощатоклеёные опорные стойки (колонны)

№13-32. Выполните тестовое задание (табл. 4.13) на знание вопроса о проектировании дощатоклееных опорных стоек (колонн) (рис. 4.25). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.13

Тестовые задания

Напишите								
рекомендуемый сорт древесины	формулу определения				формулу расчёта прочности по σ			
	$l_{o,x}$	λ_x	$l_{o,y}$	λ_y				
13	14	15	16	17	18			
Применительно к стойке рис. 4.2 а напишите								
численную величину $\lambda_{пред}$	рекомендуемое значение λ/l		формулу					
	min	max	определения ξ_x	расчёта устойчивости плоской формы деформирования				
19	20	21	22	23				
Применительно к стойке рис. 4.25 б напишите								
формулу расчёта устойчивости плоской формы деформирования	формулу определения					формулу определения с использованием таблиц СниПа [2]		
	ξ_x	φ_x	φ_y	φ_m	$\lambda_{пред}$	$K_{жN,x}$	$K_{жN,y}$	$K_{ж,M}$
24	25	26	27	28	29	30	31	32

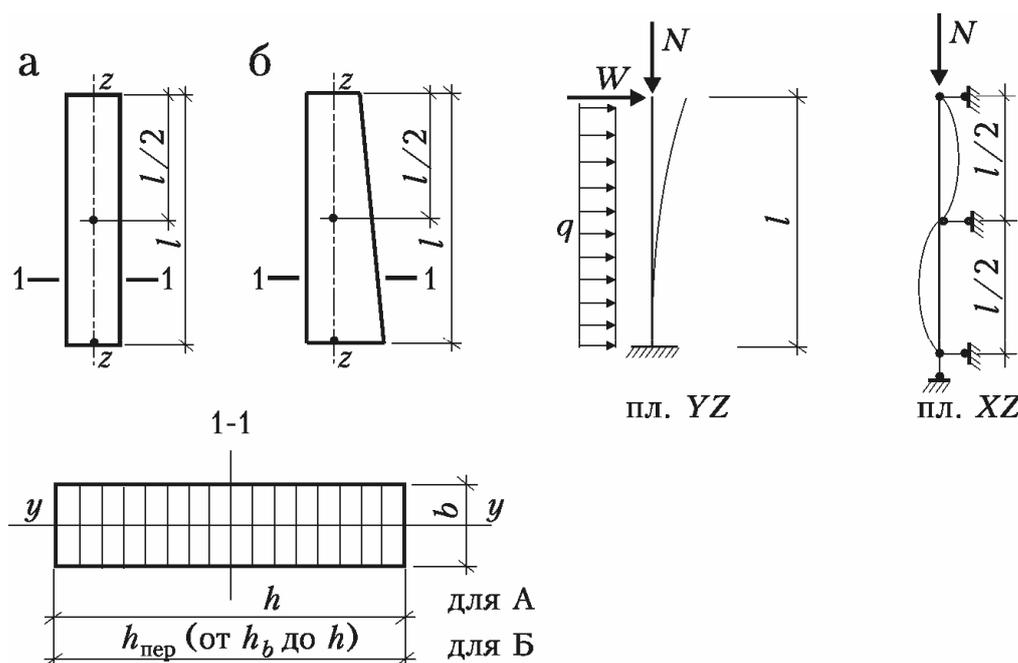
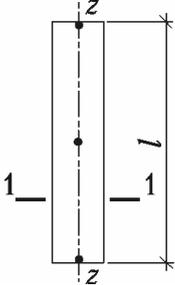
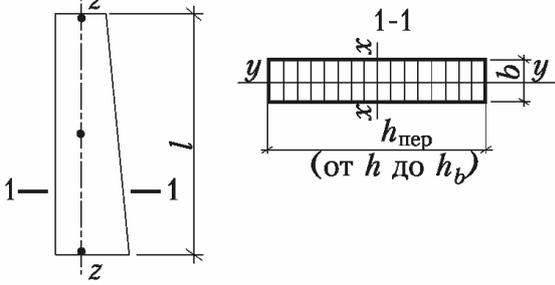
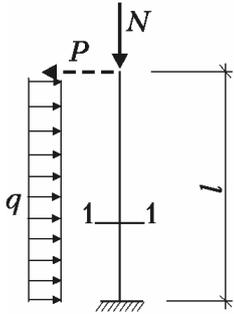
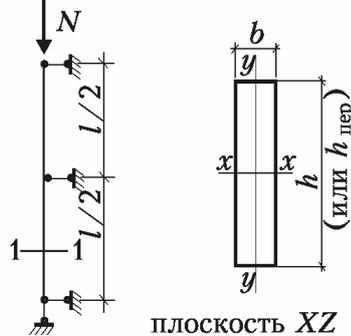


Рис. 4.25. Эскизы и статические схемы работы стоек

№33-40. Выполните тестовое задание (табл. 4.15) по расчёту дощато-клееной опорной стойки (колонны). Исходные данные представлены в табл. 4.14. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.14

Исходная информация

Варианты стоек			
			
Расчётные схема стойки			
			
Нагрузки и параметры			
$N=N_n+\psi_2 N_{\text{онп}}; M=\psi_2 q l^2/2; N_n^{\text{норм}}=40 \text{ кН}; N_n=45 \text{ кН}; N_{\text{сн}}^{\text{норм}}=55 \text{ кН}; N_{\text{сн}}=77 \text{ кН};$ $q^{\text{норм}}=1,5 \text{ кН/м}; q=2,1 \text{ кН/м. (Нагрузки: постоянная, снеговая, ветровая); } l=6 \text{ м}; h_b=30 \text{ см}; \delta_{\text{сл}}=33 \text{ мм}; \text{материал – сосна, сорт – II};$ условия эксплуатации – АП; $\gamma_n=1$.			
Некоторые расчётные формулы и характеристики			
$N/F_{\text{расч}}+M_g/W_{\text{расч}}\leq R_c; \xi=1-N/(\varphi K_{жN} R_c F_{бр}); f/l =1/150; N/(\varphi K_{жN} R_c F_{бр})+$ $(M_g/(\varphi_m K_{жM} R_u W_{бр}))^2\leq 1; f_0=q_{\text{н}} l^4/8EI; f_p=p l^3/3EI; f=f_0/\xi K(1+ch^2/l^2);$ $R_c, R_u, R_{ск}, m_b, m_{сл}, K_{жN}, K_{жM}, K, c$ – принято по [2]			
Проверяемые условия и определяемые размеры сечения			
а) $\sigma\leq R_c$	б) $\tau\leq R_{ск}$	в) устойчивости плоской формы изгиба	г) деформативности (прогиб)

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
33	аА при $b \times h = 13,5 \times 43,0$ см	37	аБ при $b \times h = 13,5 \times 47,0$ см
34	бА при $b \times h = 13,5 \times 43,0$ см	38	бБ при $b \times h = 13,5 \times 47,0$ см
35	вА при $b \times h = 13,5 \times 43,0$ см	39	вБ нижнего участка при $b \times h = 13,5 \times 47,0$ см
36	гА при $b \times h = 13,5 \times 43,0$ см	40	гБ при $b \times h = 13,5 \times 47,0$ см

Примечание. Первая буква шифра означает проверяемое условие, вторая – вариант стойки. (Пример: задание №19 – проверьте условие устойчивости плоской формы деформирования нижнего участка стойки варианта Б при $b \cdot h = 13,5 \cdot 47,0$ см).

4.5.2. Клеёные балки

И

 Избирательный ответ из 5 ответов

1. В каких пределах назначается высота поперечного сечения балки:

Ответ: 1. $\frac{1}{5} \div \frac{1}{6}$;

2. $\frac{1}{6} \div \frac{1}{8}$;

3. $\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}$;

4. $\frac{1}{13} \div \frac{1}{15}$;

5. $\frac{1}{15} \div \frac{1}{18}$.

2. Как целесообразнее назначить ширину поперечного сечения балки:

Ответ: 1. Склеить из двух досок;

2. Назначить по ширине стандартной доски не менее 150 мм;

3. Склеить из трех досок;

4. Склеить из четырех досок;

5. Принять равной высоте балки.

3. Какой вид древесины рекомендуется для изготовления клеёных балок:

- Ответ:* 1. 1-й сорт;
2. 2-й сорт;
3. 3-й сорт;
4. 4-й сорт;
5. 1-й+2-й сорта.

4. Какая фанера рекомендуется для изготовления клефанерных балок:

- Ответ:* 1. Марки ФСФ сорт В;
2. Марки ФСФ сорт А;
3. Марки ФБ;
4. Марки ФБК;
5. Марки ФК.

5. На что преимущественно работает фанерная стенка:

- Ответ:* 1. На растяжение;
2. На сжатие;
3. На срез;
4. На скалывание между шпонами;
5. На смятие.

6. На что проверяется верхний пояс двутавровой клефанерной балки:

- Ответ:* 1. На растяжение;
2. На устойчивость из плоскости;
3. На устойчивость в плоскости балки;
4. На скалывание;
5. На смятие.

7. Как учитывается совместная работа деревянных поясов и фанерной стенки при изгибе балки:

- Ответ:* 1. Путем введения в расчет приведенных геометрических характеристик поперечного сечения;
2. Путем алгебраического сложения геометрических характеристик поясов и стенок;
3. Не учитывается;
4. Путем частичного учета деревянных поясов;
5. Путем частичного учета фанерной стенки.

8. По какой формуле проверяется прочность растянутого пояса балки:

Ответ: 1. $\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{ск}$;

2. $\sigma = \frac{M}{W} \leq R_p;$
3. $\tau = \frac{QS}{Jb} \leq R_{ск};$
4. $\tau = \frac{QS}{Ab} \leq R;$
5. $\sigma = \frac{M}{J} \cdot \frac{h}{2} \leq R.$

9. По какой формуле проверяется прочность фанерной стенки на срез:

- Ответ:*
1. $\tau = \frac{QS^\phi}{J\delta_\phi} \leq R_{ск};$
 2. $\tau = \frac{QS^\pi}{J\delta_\phi} \leq R_{ср};$
 3. $\tau = \frac{QS_{пр}^{п.с}}{J_{пр}\delta_\phi} \leq R_{ср}^\phi;$
 4. $\tau = \frac{Q(S^\pi + S^\phi)}{J\delta_\phi} \leq R_{ср}.$

10. Какая величина J является правильной в формуле подсчета прогиба $f = \frac{5q^H l}{384E_{др}J}$, где $E_{др}$ – модуль упругости для древесины:

- Ответ:*
1. J – момент инерции поясов;
 2. J – момент инерции фанерной стенки;
 3. J – сумма моментов инерции поясов и стенки;
 4. J – приведенный к материалу древесины момент инерции всего сечения;
 5. J – приведенный к материалу фанеры момент инерции всего сечения;

11. Какая величина φ_M является правильной в формуле проверки устойчивости клеешпательной балки $\sigma = \frac{M}{W} \leq \varphi_M R_u$

- Ответ:*
1. $\varphi_M = 100 \frac{b^2}{lh} K_\phi;$
 2. $\varphi_M = 140 \frac{b^2}{lh} K_\phi;$

$$3. \varphi_M = 140 \frac{b^2}{lb} K_\Phi;$$

$$4. \varphi_M = 140 \frac{hb}{l} K_\Phi;$$

$$5. \varphi_M = 200 \frac{b^2}{l_n h'} K'_\Phi.$$

12. Какая формула для $\sigma_{кр}$ является правильной при проверке устойчивости фанерной стенки $\frac{\sigma}{\sigma_{кр}} + \frac{\tau}{\tau_{кр}} \leq 1$:

Ответ: 1. $\sigma_{кр} = k_\sigma \left(\frac{100\sigma_{ср}}{a} \right)^2$;

$$2. \sigma_{кр} = k_\sigma \left(\frac{\sigma_\Phi}{a} \right)^3;$$

$$3. \sigma_{кр} = k_\sigma \left(\frac{200\sigma_\Phi}{a} \right)^2;$$

$$4. \sigma_{кр} = k_\sigma \left(\frac{120\sigma_\Phi}{a} \right)^2;$$

$$5. \sigma_{кр} = k_\sigma \left(\frac{300\sigma_\Phi}{a} \right)^2.$$

13. Какая формула для $\tau_{кр}$ является правильной при проверке устойчивости фанерной стенки $\frac{\sigma}{\sigma_{кр}} + \frac{\tau}{\tau_{кр}} \leq 1$:

Ответ: 1. $\tau_{кр} = k_\tau \left(\frac{\sigma_\Phi}{h_0} \right)^3$;

$$2. \tau_{кр} = k_\tau \left(\frac{100\sigma_\Phi}{h_0} \right)^2;$$

$$3. \tau_{кр} = k_\tau \left(\frac{\sigma_\Phi}{h_0} \right);$$

$$4. \tau_{кр} = k_\tau \left(\frac{200\sigma_\Phi}{h_0} \right)^2;$$

$$5. \tau_{кр} = k_\tau \left(\frac{150\sigma_\Phi}{h_0} \right).$$

14. Укажите правильную формулу для вычисления расчетного момента инерции клеефанерной балки:

- Ответ: 1. $J = J_{др}^n + J_{ф}^{ст}$;
2. $J = 0,5J_{др}^n + J_{ф}^{ст}$;
3. $J = J_{др}^n + 0,5J_{ф}^{ст}$;
4. $J = J_{др}^n + \frac{E_{ф}}{E_{др}}J_{ф}$;
5. $J = 0,8J_{др}^n + 0,2J_{ф}^{ст}$.

15. Укажите правильную формулу для вычисления расчетного момента сопротивления дощатых поясов:

- Ответ: 1. $W_{np}^n = \frac{J_{np}}{h}$;
2. $W_{np}^n = \frac{2J_{np}}{h}$;
3. $W_{np}^n = \frac{3J_{np}}{h}$;
4. $W_{np}^n = \frac{2J_{np}}{(h - h_n)}$;
5. $W_{np}^n = \frac{bh_n^2}{6}$.

16. Укажите правильную формулу для вычисления расчетного момента сопротивления дощатых поясов:

- Ответ: 1. $W_{np}^ф = \frac{J_{np}}{h}$;
2. $W_{np}^ф = \frac{2J_{np}}{h}$;
3. $W_{np}^ф = \frac{2J_{np}^ф}{(h - h_n)}$;
4. $W_{np}^ф = \frac{3J_{np}^ф}{(h - h_n)}$;
5. $W_{np}^ф = \frac{J_{np}^ф}{(h - h_n)}$.

17. В каких пределах назначается толщина фанерной стенки балки:

- Ответ: 1. 4-6 мм;
2. 6-8 мм;

3. 8-12 мм;
4. $\sigma_{\phi} > 15$ мм.

18. Какой толщины доски применяются для прямолинейной клееной балки:

- Ответ:*
1. 10-20 мм;
 2. 20-25 мм;
 3. 25-35 мм;
 4. 50-60 мм;
 5. 60-75 мм.

19. Какая толщина досок применяется в гнутоклееных балках:

- Ответ:*
1. $\sigma \geq \frac{1}{50} r$;
 2. $\sigma \geq \frac{1}{100} r$;
 3. $\sigma \geq \frac{1}{200} r$;
 4. $\sigma \geq \frac{1}{300} r$;
 5. $\sigma \geq \frac{1}{500} r$,

где r – радиус кривизны.

20. Какие клеи преимущественно рекомендуются при изготовлении клееных балок:

- Ответ:*
1. Резорциновые;
 2. Карбамидные;
 3. Фенольные;
 4. Фенольно-резорциновые;
 5. Эпоксидные.

21. На какую глубину поперечного сечения допускается сочетать древесину повышенного сорта, по которой назначаются расчетные сопротивления с основной древесиной балки:

- Ответ:*
1. $0,1h$;
 2. $0,15h$;
 3. $0,20h$;
 4. $0,25h$;
 5. $0,3h$.

22. Какова максимальная величина пролета клефанерных балок?

- Ответ:*
1. 6 м;
 2. 12 м;
 3. 18 м;
 4. 24 м;
 5. 30 м.

23. Какова минимальная толщина фанерной стенки клеефанерной балки?

- Ответ:* 1. 6 мм;
2. 9 мм;
3. 10 мм;
4. 12 мм;
5. 8 мм.

24. Какова максимальная толщина досок (до острожки), используемых для изготовления клеёных поясов клеефанерных балок?

- Ответ:* 1. 40 мм;
2. 50 мм;
3. 25 мм;
4. 30 мм;
5. 70 мм.

25. Какова величина шага постановки ребер жесткости в клеефанерных балках?

- Ответ:* 1. $(1/8 \div 1/10)l$;
2. $(1/10 \div 1/14)l$;
3. $(1/2 \div 1/6)l$;
4. $(1/12 \div 1/16)l$;
5. $(1/4 \div 1/8)l$.

26. Высоту пояса клеефанерных балок с волнистой стенкой принимают в пределах

- Ответ:* 1. $(1/2 \div 1/4)h$;
2. $(1/4 \div 1/6)h$;
3. $(1/6 \div 1/8)h$;
4. $(1/8 \div 1/10)h$;
5. $(1/10 \div 1/14)h$.

27. Как необходимо располагать направление наружных слоев фанерной стенки в клеефанерных балках?

- Ответ:* 1. Поперек оси балки;
2. Вдоль оси балки;
3. Под углом 45° по отношению к оси балки;
4. Не имеет значения;
5. Под углом 30° по отношению к оси балки.

28. С какой целью в клеефанерных балках ставят ребра жесткости?

- Ответ:* 1. Для обеспечения устойчивости фанерной стенки;
2. Для обеспечения устойчивости поясов;
3. Для обеспечения прочности фанерной стенки;
4. Для обеспечения прочности поясов;
5. Для уменьшения прогибов балки.

29. Какой сорт древесины желательно использовать для изготовления нижнего пояса клефанерных балок?

- Ответ:* 1. 2 сорт;
2. 3 сорт;
3. 1 сорт;
4. 4 сорт;
5. Любой сорт.

30. Прочность фанерной стенки на скалывание в клефанерных балках проверяют по формуле

Ответ: 1. $\tau = \frac{QS_{\text{пр}}}{J_{\text{пр}} \sum h_{\text{п}}} \leq R_{\text{ф.ск}};$

2. $\tau = \frac{QS_{\text{пр}}}{J_{\text{пр}} \sum h_{\text{ф}}} \leq R_{\text{ф.ск}};$

3. $\tau = \frac{QS_{\text{пр}}}{J_{\text{пр}} \sum h} \leq R_{\text{ф.ск}};$

4. $\tau = \frac{QJ_{\text{пр}}}{W_{\text{пр}} b} \leq R_{\text{ф.ск}};$

5. $\tau = \frac{QS_{\text{пр}}}{W_{\text{пр}} b} \leq R_{\text{ф.ск}}.$

31. Прочность клефанерных двускатных балок по нормальным напряжениям выполняется в расчетном сечении, расположенном

- Ответ:* 1. В середине пролета;
2. На расстоянии x от опоры;
3. В опорном сечении;
4. В 1/3 пролета;
5. В 1/4 пролета.

32. При какой высоте пояса необходимо устраивать разрыв пояса со стороны стенки на глубину 30÷50 мм?

- Ответ:* 1. Более 100 мм;
2. Более 75 мм;
3. Более 150 мм;
4. Более 200 мм;
5. Более 175 мм.

ПК Тестозадачи

№1-22. Выполните тестовое задание (табл. 4.16) по проектированию дощатоклеёных балок покрытий зданий (рис. 4.26). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.16

Тестовые задания

Напишите										
рекомендуемое					условие необходимости расчёта					
значение (численную величину)					ограничение для h_0	прочности по $\sigma_{p,\alpha}$	устойчивости плоской формы изгиба			
l_{\max}	h/l		$\delta_{сл}$	$f_{стр}$						
	min	max			2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8			
Применительно к балке А рис. 4.26 напишите							Напишите условие деформативности балки			
формулу расчёта					формулы определения $M_{расч}$	условие необходимости расчета прочности по τ				
прочности по		устойчивости плоской формы изгиба								
σ	τ				9	10		11	12	13
Применительно к балке Б рис. 4.26 напишите формулу					Напишите					
определения				Расчёта устойчивости плоской формы изгиба		формулу определения		установленные нормы ограничения для f/l		
x	M_x	f	k			φ_m	f_0			
15	16	17	18	19	20	21	22			

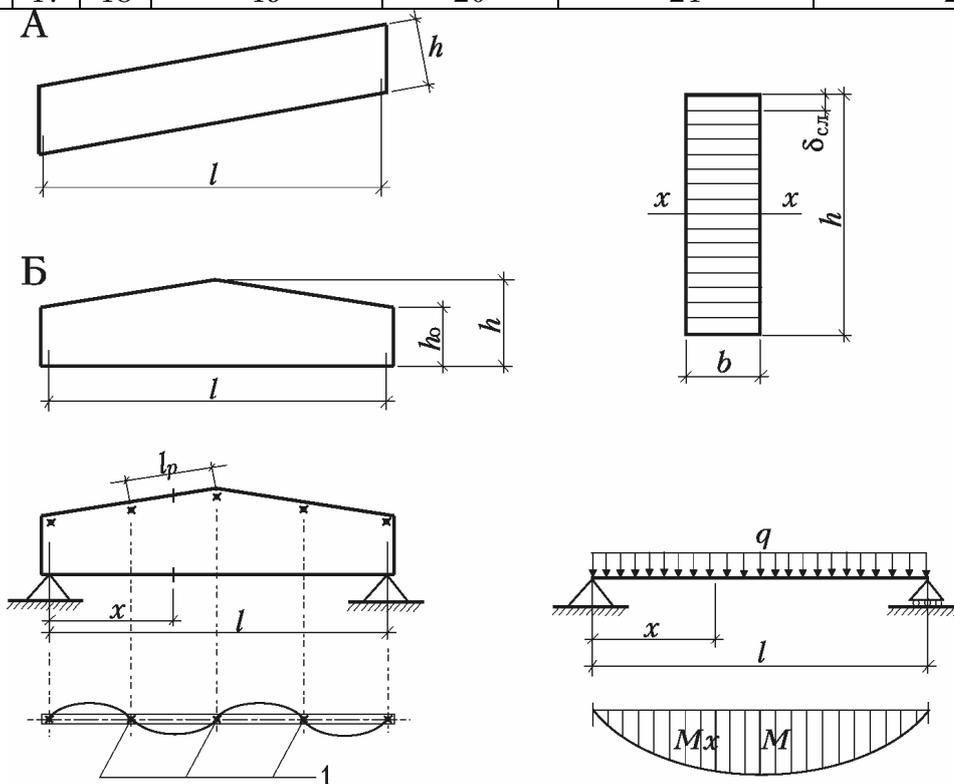


Рис. 4.26. Эскизы и статические схемы работы балок

III**Подставьте правильное слово**

1. Для дощатоклеёных балок и опорных стоек (колонн) следует, как правило, применять доски толщиной ... миллиметра(ов).
2. Склеенные блоки длиной свыше 12 м фрезеруют в пределах припуска, равного ... мм.
3. Для дощатоклеёных балок, изготовленных со строительным подъёмом, $|f/l|=...$.
4. Чем ... высота сечения дощатоклеёной балки, тем больше влияние Q на величину прогиба.
5. Увеличение высоты сечения дощатоклеёной балки (стойки) приводит к уменьшению её прочности. Это учитывается в расчёте коэффициентом
6. С увеличением толщины слоя ухудшается качество и условия склеивания древесины, увеличиваются внутренние напряжения. При расчёте многослойных конструкций это учитывается коэффициентом
7. Переменность высоты сечения дощатоклеёной балки в расчёте на устойчивость плоской формы изгиба учитывается коэффициентом
8. Расчёт дощатоклеёной балки с переменной высотой сечения на ... и жёсткость производится по характеристикам сечений с максимальными размерами.
9. При невыполнении условия деформативности балки целесообразно изменить
10. При невыполнении условия устойчивости плоской формы деформирования балки (стойки) целесообразно изменить

ПКЗ**Тестозадачи**

№1-12. Выполните тестовое задание (табл. 4.18) по расчёту дощатоклеёной балки. Исходные данные представлены в табл. 4.17. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.17

Исходная информация

Варианты балок					
Расчётная схема балки					
Нагрузки и параметры					
$q_H = 10$ кН/м; $q = 14$ кН/м; $l = 12$ м; $l_p = 3$ м; $i = 1:15$; $\delta_{сл} = 33$ мм; материал – сосна, сорт – II; условия эксплуатации – AI; $\gamma_n = 1$					
Некоторые расчётные формулы и характеристики					
$M/W_{расч} \leq R_u$; $QS_{бр}/I_{бр} b_{расч} \leq R_{ск}$; $x = (h_0/h)(l/2)$; $M/\varphi_M W_{бр} \leq R_u$; $\varphi_M = (140b^2/l_p h)K_\phi$; $f/l \leq [f/l]$; $f = (f_0/K)(1 + ch^2/l^2)$; R_u , $R_{ск}$, m_b , $m_{сл}$, K_ϕ , $K_{жм}$, K , c – принято по [2].					
Проверяемые условия и определяемые размеры сечения					
а) прочности σ	б) прочности τ	в) устойчивости плоской формы изгиба	г) деформативности (прогиб)	д) $b^{троб}$	е) $h^{троб}$

Таблица 4.18

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	аА при $b \times h = 16 \times 86$ см	7	аБ при $b \times h = 16 \times 100$ см
2	бА при $b \times h = 16 \times 86$ см	8	бБ при $b \times h = 16 \times 100$ см
3	вА при $b \times h = 16 \times 86$ см	9	вБ при $b \times h = 16 \times 100$ см
4	гА при $b \times h = 16 \times 86$ см	10	гБ при $b \times h = 16 \times 100$ см
5	дА при $h = 86$ см по "а"	11	дБ при $h = 100$ см по "г"
6	еА при $b = 16$ см по "б"	12	еБ при $b = 16$ см по "б"

Примечание. Первая буква шифра означает проверяемое условие или определяемую величину, вторая – вариант балки. (Пример: задание №5 – определите $b_{троб}$ балки варианта А по условию прочности по σ при $h = 86$ см).

Клеефанерные балки

№1-25. Выполните тестовое задание (табл. 4.19) на знание вопроса о проектировании клефанерных балок покрытий зданий (рис. 4.27). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.19

Тестовые задания

Для балок рис. 4.27, а, б напишите								
рекомендуемое значение				ограничение для				
l_{max}	h/l			b_d	δ	i		
	min	max						
1	2	3		4	5	6		
Для балок рис. 4.27 а, напишите формулу расчёта								
прочности					устойчивости			
нижнего пояса по	фанерной стенки по			фанеры на скалывание (клеевых швов)	плоской формы изгиба балки	фанерной стенки (в полной записи)		
σ_p	σ_p	σ_u	τ_{cp}					
7	8	9	10	11	12	13		
Для балок рис. 4.27, б напишите формулу определения								
x	γ	M_x	α (угла ориентации $\sigma_{ст.р}$)	λ_y (сжатого пояса)	$B_{расч}$ (в проверке $\tau_{кл.ш}$ для сечения)		f_0	f
14	15	16	17	18	19	20	21	22
Напишите условие необходимости расчёта устойчивости								
плоской формы изгиба балки			фанерной стенки на действие					
			$\sigma_{ст}$ и $\tau_{ст}$			$\tau_{ст}$		
23			24			25		

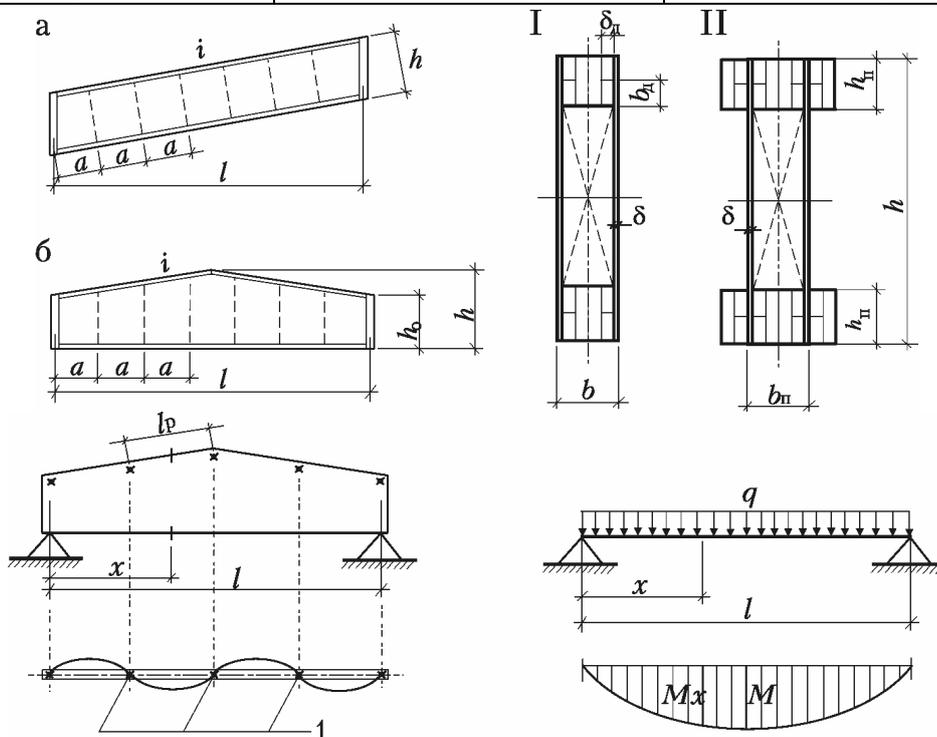


Рис. 4.27. Эскизы и статические схемы работы клефанерных балок: I – точки раскрепления связевыми элементами

ПП Сделайте правильную подстановку

1. Прогиб клеефанерной балки следует определять, принимая жесткость сечения, равной
2. Относительный прогиб клеефанерной балки от нормативной нагрузки не должен превышать ... пролета.
3. Ребра жесткости в клеефанерной балке ставятся для повышения устойчивости
4. ... стыки фанерных листов стенки не допускаются .
5. Устойчивость сжатого пояса балки из плоскости проверяется по расчетной длине, равной
6. Для растянутых поясов клеефанерных балок целесообразно применять древесину ... сорта.
7. В клеефанерных балках расстояние между ребрами жесткости определяется размерами фанерных листов и
8. Стыки фанерных листов с накладками в стенах балок применяют лишь при ... расположении волокон наружных шпонов.
9. Фанерные стенки балок с продольным расположением волокон наружных шпонов ... рационально в работе, чем стенки с поперечным расположением волокон.
10. Фанерные стенки балки проверяются на действие $\sigma_{г.л.р}$ в опорном сечении и в зоне
11. При расчёте прочности фанерной стенки на действие $\sigma_{г.л.р}$ напряжения $\sigma_{ст}$ и $\tau_{ст}$ определяются на уровне ... балки.
12. В ... ячейке (панели) фанерная стенка балки проверяется на устойчивость.
13. При проверке устойчивости фанерной стенки напряжения $\sigma_{ст}$ и $\tau_{ст}$ определяются на уровне ... балки.
14. Клеефанерные балки с волнистой стенкой рекомендуются для пролётов до ... метров.
15. При расчёте балки на прогиб упругая податливость волнистой стенки учитывается коэффициентом
16. Упругая податливость стенки и её неспособность ... являются существенными недостатками балки с волнистой стенкой.

ПКЗ Тестозадачи

№1-24. Выполните тестовое задание (табл. 4.20) по расчёту клеефанерной балки. Исходные данные представлены в табл. 4.19. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.19

Исходная информация

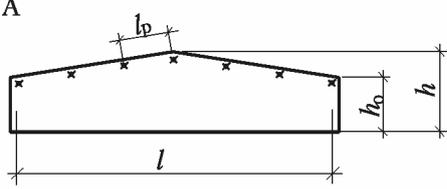
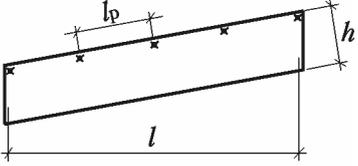
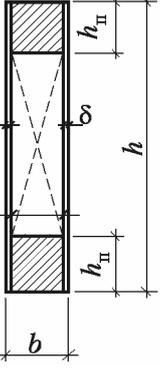
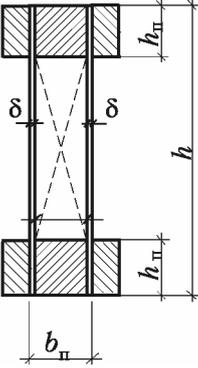
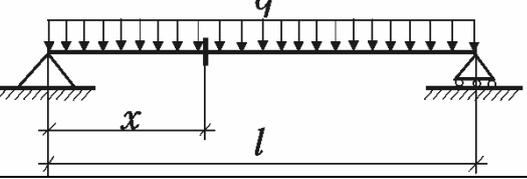
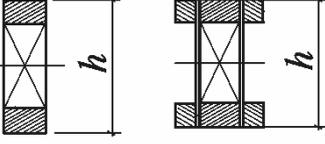
Варианты и размеры балок			
			
			
Расчётная схема балки			
			
Нагрузки и параметры			
$q=13 \text{ кН/м}; q_n=9 \text{ кН/м}; \delta_{\text{сл}}=33 \text{ мм};$ материалы: сосна, сорт – II; фанера марки ФСФ, сорт В/ВВ; ориентация волокон наружных шпонок – продольная; условия эксплуатации – АII; $\gamma_n=1.0$			
Некоторые расчётные формулы и характеристики			
$x=((\sqrt{\gamma(\gamma+1)})-\gamma)l; M/W_{\text{пр}} \leq R_p; M/W_{\text{пр}} \leq \varphi R_c; \sigma_{\text{ст}}/2 + \sqrt{((\sigma_{\text{ст}}/2)^2 + \tau_{\text{ст}}^2)} \leq R_{\text{фр},\alpha}; \lambda=l_0/r;$ $\sigma_{\text{ст}}/\sigma_{\text{кр}} + \tau_{\text{ст}}/\tau_{\text{кр}} \leq 1; f=f_0/k(1+c(h/l)^2); E, E_{\text{ф}}; R_p; R_c; R_{\text{фр}}; R_{\text{фр},45}; R_{\text{ф},\text{ср}}; R_{\text{ф},\text{ск}}; m_{\text{ф}}; k_{\text{ш}}; k_{\text{т}}; k$ по [2]			
Проверяемые условия и определяемые значения			
а) h_x	б) $\sigma \leq R_p$	в) $\sigma \leq m_{\text{ф}} R_{\text{фр}}$	г) $\sigma \leq \varphi R_c$
д) $\tau \leq R_{\text{фср}}$	е) $\tau \leq R_{\text{фск}}$	ж) $\sigma_{\text{г.л.р}} \leq R_{\text{фр},\alpha}$	з) $\sigma_{\text{ст}}/\sigma_{\text{кр}}$
и) $\tau_{\text{ст}}/\tau_{\text{кр}}$	к) устойчивости стенки	л) f_0	м) $f/l \leq f/l$

Таблица 4.20

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	аА	9	зА при $a=1,1$ м и $ш=0,63$ м	17	дБ
2	бА	10	иА при $a=1,1$ м и $x=0,63$ м	18	еБ
3	вА	11	кА при $a=1,1$ м и $x=0,63$ м	19	жБ при $x=0$
4	гА	12	лА	20	зБ $x=1,2$ м
5	дА	13	мА	21	зБ при $a=1,12$ м и $x=0,64$ м
6	еА	14	бБ	22	иБ при $a=1,12$ м и $x=0,64$ м
7	жА при $x=0$	15	вБ	23	кБ при $a=1,12$ м и $x=0,64$ м
8	жА при $x=2,3$ м	16	гБ	24	мБ

П р и м е ч а н и е . Первая буква шифра означает проверяемое условие или определяемую величину, вторая – вариант балки (табл. 3.5). (Пример: задание №14 – проверьте условие прочности фанерной стенки балки А по $\sigma_{г.л.р}$ в сечении со стыком листов при $x=2,3$ м; задание №15 – определите величину $\sigma_{ст}/\sigma_{кр}$ в расчёте устойчивости фанерной стенки балки А при $a=1,1$ м и $x=0,63$ м).

4.5.3. Дощатоклеёные арки и треугольные распорные системы

И

 Избирательный ответ из 5 ответов

1. Чем принципиально отличается арка от балки:

- Ответ:*
1. Очертанием;
 2. Стрелой подъема;
 3. Наличием распора (горизонтальной составляющей в реакциях);
 4. Размером поперечного сечения;
 5. Эстетичностью.

2. Какова наиболее рациональная конструктивная стрела подъема круговой арки с затяжкой:

- Ответ:*
1. $\frac{f}{l} = \frac{1}{2}$;
 2. $\frac{f}{l} = \frac{1}{3}$;

3. $\frac{f}{l} = \frac{1}{4}$;

4. $\frac{f}{l} = \frac{1}{5}$;

5. $\frac{f}{l} = \frac{1}{6}$.

3. Какова наиболее рациональная конструктивная стрела подъема стрельчатой арки:

Ответ: 1. $\frac{f}{l} = 1$;

2. $\frac{f}{l} = \frac{1}{2}$;

3. $\frac{f}{l} = \frac{1}{4}$;

4. $\frac{f}{l} = \frac{1}{6}$;

5. $\frac{f}{l} = \frac{1}{9}$.

4. Назовите предел конструктивной высоты сечения клеодощатой арки:

Ответ: 1. $\frac{h}{l} = \frac{1}{20}$;

2. $\frac{h}{l} = \frac{1}{30}$;

3. $\frac{h}{l} = \frac{1}{30} \div \frac{1}{50}$;

4. $\frac{h}{l} = \frac{1}{50} \div \frac{1}{60}$;

5. $\frac{h}{l} < \frac{1}{60}$.

5. Что принимается за расчетную длину арки в ее плоскости:

Ответ: 1. $l_{ox} = 0,4S$;

2. $l_{ox} = 0,5S$;

3. $l_{ox} = 0,58S$;

4. $l_{ox} = 0,6S$;

5. $l_{ox} = 0,7S$,

где S – длина дуги арки.

6. Что принимается за расчетную длину арки при расчете ее на устойчивость из плоскости:

- Ответ:* 1. $l_{oy} = 0,5l_1$;
2. $l_{oy} = 0,7l_1$;
3. $l_{oy} = 1,0l_1$;
4. $l_{oy} = 1,2l_1$;
5. $l_{oy} = 1,5l_1$,

где l_1 расстояние между ближайшими узлами связей.

7. При подсчете коэффициента продольная сила (N) принимается действующей:

- Ответ:* 1. В опорном сечении арки;
2. В коньковом узле;
3. В проверяемом сечении;
4. В промежуточном узле;
5. В сечении с максимальным изгибающим моментом.

8. В проверочной формуле изгибаемого элемента $\tau = \frac{QS}{Ib} \leq R_{ск}$ что означает величина S :

- Ответ:* 1. Статический момент всего сечения относительно нейтральной оси;
2. Статический момент полусечения относительно нейтральной оси;
3. Статический момент четверти сечения относительно нейтральной оси;
4. Статический момент полусечения относительно оси, проходящей по нижней грани сечения;
5. Статический момент полусечения относительно оси, проходящей по верхней грани сечения.

9. При расчете арок на прочность по деформируемой схеме величины N и M_q следует принимать:

- Ответ:* 1. В сечении с максимальной продольной силой (N);
2. В сечении с максимальным изгибающим моментом (M);
3. В сечении с отрицательным изгибающим моментом;
4. В опорном сечении;
5. В ключевом шарнире.

10. Расчет устойчивости плоской формы деформирования при действии отрицательного изгибающего момента следует производить по расчетной длине равной:

- Ответ:* 1. Длине полуарки;

2. Расстоянию между ближайшими узлами связей;
3. 0,58 длины арки;
4. 0,65 длины арки;
5. 0,7 длины арки.

11. Расчет устойчивости плоской формы деформирования при действии положительного изгибающего момента следует производить по расчетной длине равной:

- Ответ:* 1. Длине полуарки;
2. Расстоянию между ближайшими узлами связей;
 3. 0,58 длины арки;
 4. 0,65 длины арки;
 5. 0,7 длины арки.

12. Какова максимальная толщина досок (до острожки), используемых для изготовления клеёных арок пролетом свыше 40 м?

- Ответ:* 1. 40 мм;
2. 50 мм;
 3. 25 мм;
 4. 30 мм;
 5. 75 мм.

13. Какой коэффициент учитывает в расчете абсолютную высоту поперечного сечения клееной арки?

- Ответ:* 1. $m_{гн}$;
2. $m_{сл}$;
 3. $m_{в}$;
 4. m_{ϕ} ;
 5. m_0 .

14. Какой коэффициент учитывает в расчете толщину склеиваемых досок клеёной арки?

- Ответ:* 1. $m_{гн}$;
2. $m_{сл}$;
 3. $m_{в}$;
 4. m_0 ;
 5. m_{ϕ} .

15. Расчет клееной арки по прочности выполняется по формуле:

Ответ: 1. $\sigma = \frac{N}{F_{нт}} + \frac{M_{д}}{W_{нт}} \leq R_c \cdot m_{\phi} \cdot m_{сл} \cdot m_{гн}$;

2. $\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} + \frac{M_{д}}{\phi_T \cdot W} \leq R_c \cdot m_{\phi} \cdot m_{сл} \cdot m_{гн}$;

3. $\sigma = \frac{N}{F_{бр}} + \frac{M}{W_{бр}} \leq R_c \cdot m_{\phi} \cdot m_{сл} \cdot m_{гн}$;

$$4. \sigma = \frac{N}{\xi \cdot F} + \frac{M}{W} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}};$$

$$5. \sigma = \frac{N}{F_{\text{нт}}} + \frac{N \cdot e}{\varphi_T W_{\text{бр}}} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}}.$$

16. Проверка на скалывание клееных арок выполняется по формуле:

Ответ: 1. $\tau = \frac{Q \cdot S}{J \cdot b \cdot \xi} \leq R_{\text{ск}} \cdot m_{\text{сл}};$

2. $\tau = \frac{Q \cdot S}{b \cdot h} \leq R_{\text{ск}} \cdot m_{\text{сл}};$

3. $\tau = \frac{Q \cdot J}{S \cdot b} \leq R_{\text{ск}} \cdot m_{\text{сл}};$

4. $\tau = \frac{Q \cdot S}{W \cdot b \cdot \xi} \leq R_{\text{ск}} \cdot m_{\text{сл}};$

5. $\tau = \frac{Q \cdot S}{J \cdot h \cdot \xi} \leq R_{\text{ск}} \cdot m_{\text{сл}}.$

17. Проверка устойчивости арки из плоскости выполняется по формуле:

Ответ: 1. $\sigma_c = \frac{N}{\varphi_T \cdot F_{\text{расч}}} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}};$

2. $\sigma_c = \frac{N \cdot e}{F_{\text{расч}}} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}};$

3. $\sigma_c = \frac{M}{\varphi_y \cdot F_{\text{расч}}} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}};$

4. $\sigma_c = \frac{N}{\varphi_y \cdot F} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}};$

5. $\sigma_c = \frac{M}{\varphi_T \cdot W_{\text{расч}}} \leq R_c \cdot m_{\delta} \cdot m_{\text{сл}} \cdot m_{\text{гн}}.$

18. Расчет клеёных арок на устойчивость плоской формы деформирования выполняется по формуле:

Ответ: 1. $\frac{N}{F_{\text{бр}} \cdot R_c} + \left(\frac{M_{\text{д}}}{W_{\text{бр}} \cdot R_{\text{и}}} \right)^n \leq 1;$

2. $\frac{N}{\varphi_y \cdot F_{\text{бр}} \cdot R_c} + \left(\frac{M_{\text{д}}}{\varphi_T \cdot W_{\text{бр}} \cdot R_{\text{и}}} \right)^n \leq 1;$

$$3. \frac{N}{\varphi_y \cdot F_{\text{бр}}} + \left(\frac{M_d}{\varphi_T \cdot \xi \cdot W_{\text{бр}}} \right)^n \leq 1;$$

$$4. \frac{N}{b \cdot h \cdot R_c} + \left(\frac{M_d}{\xi \cdot b \cdot W_{\text{бр}}} \right)^n \leq 1;$$

$$5. \frac{N}{h \cdot F_{\text{бр}} \cdot R_c} + \left(\frac{M_d}{\xi \cdot h \cdot W_{\text{бр}} \cdot R_{\text{и}}} \right)^n \leq 1.$$

19. При расчете 2-х шарнирных клеёных арок кругового очертания расчетную длину l_0 определяют по формуле:

Ответ: 1. $l_0=0,58 \cdot S$;

2. $l_0=0,35 \cdot S$;

3. $l_0=0,25 \cdot S$;

4. $l_0=0,65 \cdot S$;

5. $l_0=0,30 \cdot S$.

20. При расчете 3-х шарнирных клеёных арок кругового очертания расчетную длину l_0 определяют по формуле:

Ответ: 1. $l_0=0,58 \cdot S$;

2. $l_0=0,35 \cdot S$;

3. $l_0=0,65 \cdot S$;

4. $l_0=0,30 \cdot S$;

5. $l_0=0,25 \cdot S$.

20. При расчете стрельчатых арок с углом перелома в ключевом шарнире более 10° расчетную длину l_0 определяют по формуле:

Ответ: 1. $l_0=0,35 \cdot S$;

2. $l_0=0,58 \cdot S$;

3. $l_0=0,50 \cdot S$;

4. $l_0=0,70 \cdot S$;

5. $l_0=0,30 \cdot S$.

21. При проектировании опорных и конькового узлов круговых и стрельчатых арок необходимо соблюдать:

Ответ: 1. Внецентренную передачу усилий в узлах;

2. Центрирование осей элементов в узлах;

3. Внецентренную передачу усилий в опорных узлах и центрирование в коньковом узле;

4. Внецентренную передачу усилий в коньковом узле и центрирование в опорных узлах;

5. Нет требований.

ПК Тестозадачи

№1-38. Выполните тестовое задание (табл. 4.21) на знание вопроса о проектировании дощатоклеёных арок (рис. 4.28). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.21

Тестовые задания

Применительно к арке рис. 4.28												
А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	
Напишите рекомендуемое значение (ограничение) для												
l				f/l				h/l				$f\sqrt{l_1}$
min		max		min		max		min		max		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Напишите формулу												
расчёта						определения						
прочности по σ	устойчивости			ξ_x	λ_x	φ_m	l_0 (для арки рис. 4.28,а)					
	плоской формы деформирования		В плоскости кривизны арки									
14	15		16	17	18	19	20					
Применительно к узлу рис. 4.28												
1				2								
напишите формулу												
расчёта прочности						определения						
соединения на действие усилия			накладки	R_1	R_2	M_n^*	$W_{нт}^*$	T_a	T_c	T_n		
А	N_c	N_p										
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Применительно к узлу рис. 4.28												
3									4			
напишите формулу												
определения					расчёта прочности							
R_b	α	T_a	T_c	T_n	нагельного сечения				по усм.			
32	33	34	35	36	37				38			

Примечание. M_n^* и $W_{нт}^*$ – соответственно изгибающий момент и момент сопротивления (нетто) накладки в расчётном сечении. T_a , T_c , T_n – несущая способность болта соответственно из условия снятия крайнего, среднего аргумента и изгибов болта.

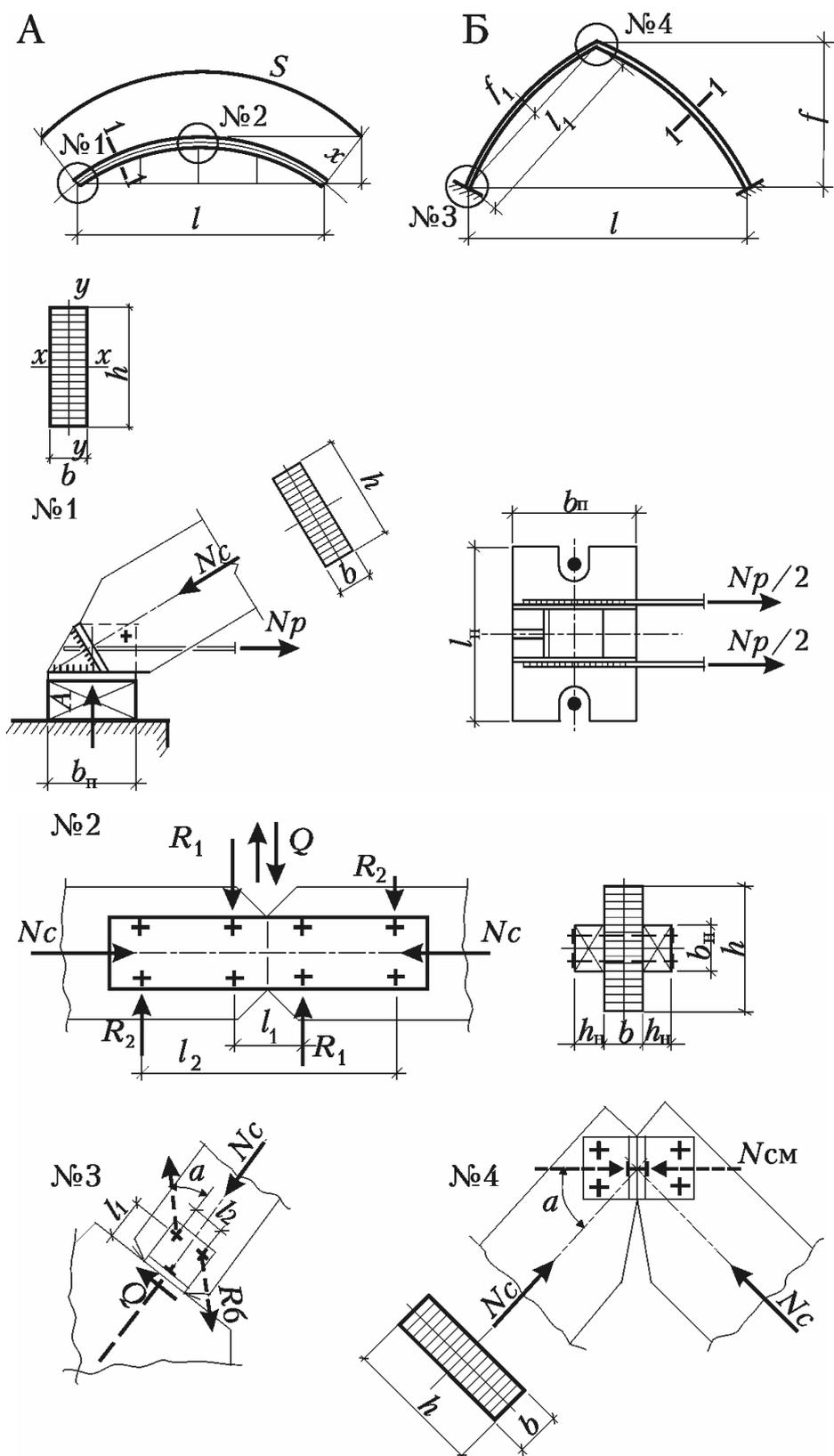


Рис. 4.28. Эскизы арок и узлов со схемами усилий

№39-61. Выполните тестовое задание (табл. 4.22) на знание вопроса о проектировании распорных систем треугольного очертания (рис. 4.29). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

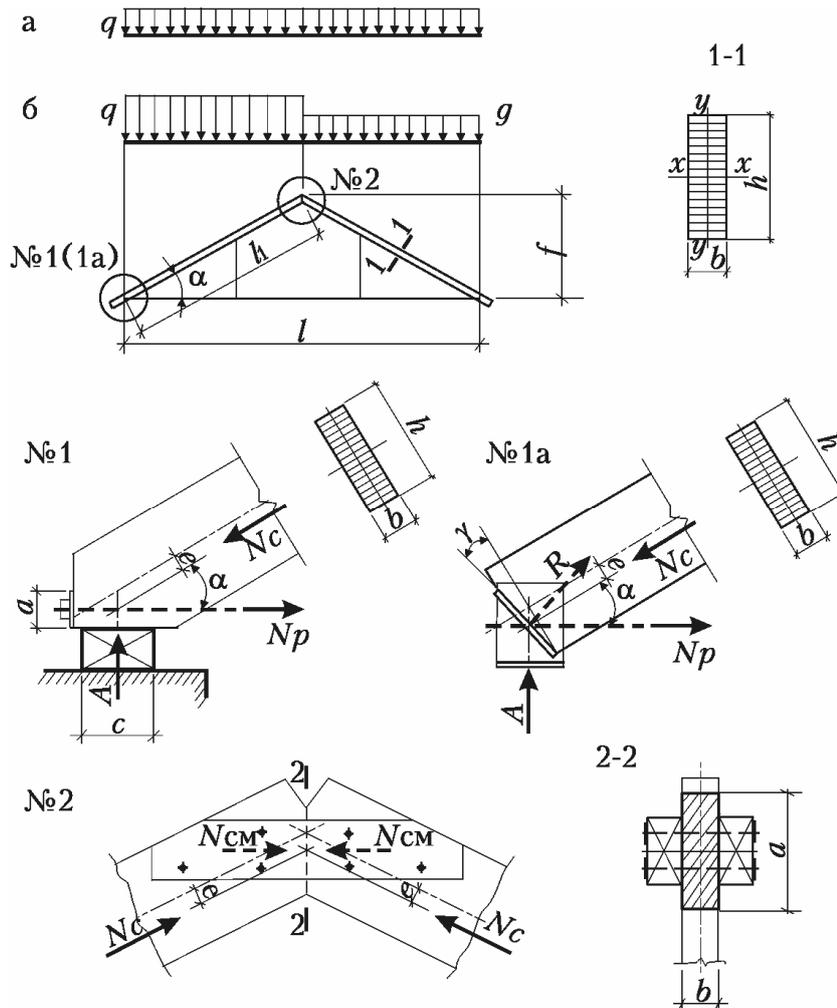


Рис. 4.29. Эскизы распорной системы и её узлов со схемами нагрузок и усилий (На узле №1а условно не показана боковая диафрагма)

Т а б л и ц а 4.22

Тестовые задания

Напишите									
рекомендуемое значение (ограничение) для							формулу расчёта прочности клееного блока по		
l		f/l		h/l		e			
min	max	min	max	min	max		46	47	
39	40	41	42	43	44	45			
эскизно изобразите						Применительно к нагрузкам рис. 4.29, а, б напишите формулы определения			
расчётную схему клееного блока	эпюру распределения								
	48	M по длине l_1		σ по h в расчётном сечении		A	N_p	N_i	R
	49	50		51	52	53	54		
Применительно к узлу рис. 4.29									
№1			№1а		№2		№1а		
напишите									
формулу расчёта прочности древесины на действие усилия						формулу определения			
A	N_p	R	N_{cm}			γ	τ_{max}	$S_{бр}$	
55	56	57	58			59	60	61	

ППП Сделайте правильную подстановку

1. В двухшарнирных арках с $f/l \leq \dots$ величины распора можно определять как для трёхшарнирных арок.
2. В арках параболического очертания при \dots нагрузках изгибающие моменты минимальны.
3. Арки кругового и стрельчатого очертания конструируются с соблюдением \dots осей элементов в узлах.
4. Гибкость затяжки из профильной стали не должна быть более \dots .
5. В арках с затяжками в пролётах более \dots метров одна из опор должна быть подвижной.
6. В расчётах арок на прочность по σ и на устойчивость плоской формы деформирования расчётными являются сечения с максимальными значениями \dots .
7. Расчёт арки на устойчивость в плоскости кривизны необходим, если $\sigma_u/\sigma_c < \dots$.
8. Расчёт арки на устойчивость в плоскости кривизны производят на сжимающую силу, действующую в \dots сечении арки.
9. При расчёте трёхшарнирных арок на действие симметричных и несимметричных нагрузок $l_0 = \dots$.
10. Для стрельчатых арок с углом перелома в ключевом шарнире более 10° при всех видах нагрузок $l_0 = \dots$.
11. При вычислении ξ значение сжимающей силы определяют в \dots сечении арок.
12. Коэффициент ξ следует умножать на поправочный коэффициент k_H при прямоугольной или \dots эпюре изгибающих моментов.
13. В арках с металлическими шарнирами древесина в узлах проверяется на смятие по формуле $N/F_{cm} \leq R_{cm,\alpha} (*k_N)$ или $R_{cm,0} (*k_N)$, где k_N – коэффициент, учитывающий \dots .
14. В распорных системах треугольного очертания соблюдается принцип внецентренного соединения элементов с целью \dots .
15. В распорных системах при передаче усилий по торцам клееных блоков следует проверять древесину на местные напряжения: σ_{xy} , τ_{xy} и \dots .

ПКЗ Тестозадачи

№1-54. Выполните тестовое задание (табл. 4.24) по расчёту дощатоклеёной арки. Исходные данные представлены в табл. 4.23. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.23

Исходная информация

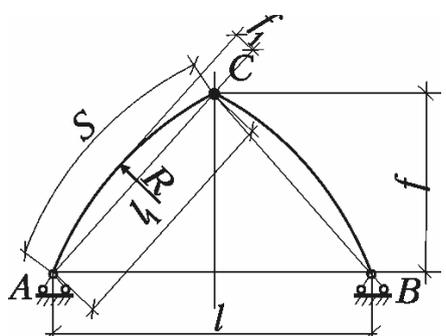
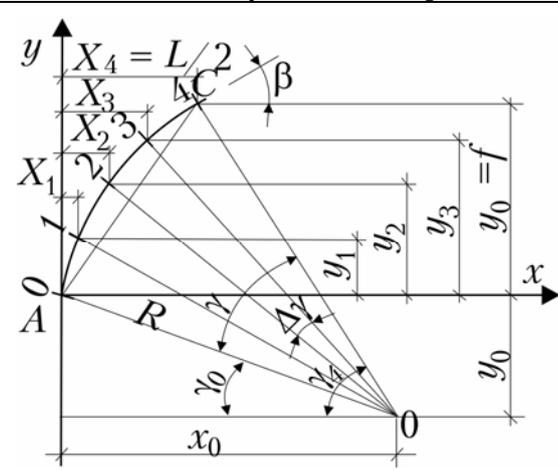
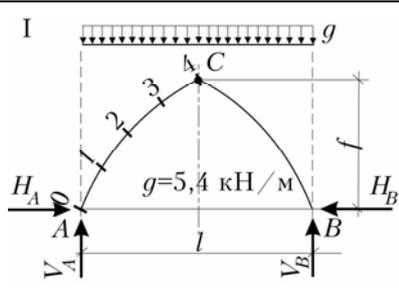
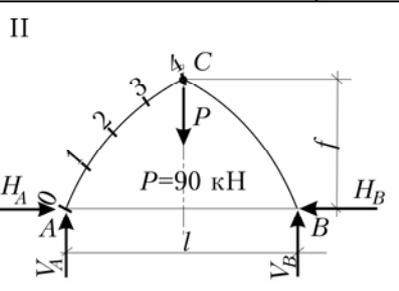
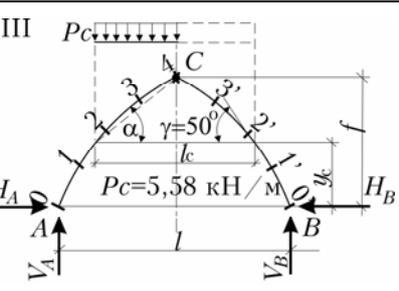
Геометрические размеры арки					
				$l=45,0$ м; $f=22,5$ м; $f_1=3,0$ м; $R=43,69$ м; $l_1=31,82$ м; $S=32,57$ м	
Линейные и угловые координаты сечений полуарок					
				$x_0=40,02$ м; $y_0=17,52$ м; $\varphi=42'44''$; $\varphi_0=23'38''$; $\Delta\varphi=10'41''$; $\beta=23'38''$; $\Delta S=8,14$ м – отрезок дуги с $\Delta\varphi$; 0, 1, 2...n – номера сечений полуарки	
Расчётные схемы арки					
					
Вычисляемые усилия и величины					
а)	б)	в)	г)	д)	е)
M_n	N_n	Q_n	Q_c	l_c	y_c
ж)	з)	и)	к)	л)	м)
α	μ	V_A	H_A	V_B	H_B

Таблица 4.24

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	к1	19	б3П	37	а2Ш
2	а11	20	б4П	38	а3Ш
3	а21	21	в0П	39	б0Ш
4	а31	22	в2П	40	б1Ш
5	б01	23	в4П	41	б2Ш
6	б11	24	дШ	42	б3Ш
7	б21	25	еШ	43	б4Ш
8	б31	26	жШ	44	б0Ш
9	б41	27	зШ	45	б1Ш
10	в01	28	иШ	46	б2Ш
11	в21	29	кШ	47	б3Ш
12	в41	30	лШ	48	б4Ш
13	а1П	31	мШ	49	в0Ш
14	а2П	32	гШ	50	в2Ш
15	а3П	33	а1Ш	51	в4Ш
16	б0П	34	а2Ш	52	в0Ш
17	б1П	35	а3Ш	53	в2Ш
18	б2П	36	а1Ш	54	в4Ш

Примечание. Буква шифра означает вычисляемое усилие или величину, арабская цифра – номер сечения арки, римская цифра – номер расчётной схемы (табл. 4.23). (Пример: задание №3 – вычислите изгибающий момент M_2 в сечении 2 арки по расчётной схеме 1; задание №24 – вычислите величину l_c (размер расчётной зоны снеговой нагрузки) в расчётной схеме III стрельчатой арки.

№55-102. Выполните тестовое задание (табл. 4.26) по расчёту дощатоклеёной арки. Исходные данные представлены в табл. 4.25. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.25

Исходная информация

Схемы распределения нагрузок на арке								
Номера сечений	Наименования усилий	Усилия от нагрузок, кНм (кН)						
		Посто-янной ($g=5,94$ кН/м)	Веса тельфера ($P=81$ кН)	снеговой ($P_c=5,02$ кН/м)			ветровой ($q_b=ск3,192$ кН/м)	
				на левой полуарке	на правой полуарке	на двух полуарках	слева	справа
0	M	0	0	0	0	0	0	0
	N	-149,23	-53,34	-60,06	-34,06	-94,12	42,53	35,10
	Q	-7,62	-20,86	-1,93	-13,32	-15,25	27,09	-5,5
1	M	5,35	-128,38	29,87	-81,96	-52,09	148,89	-49,05
	N	-128,76	-56,29	-59,39	-35,94	-95,33	45,96	33,68
2	M	79,26	-171,72	132,81	-109,64	23,17	142,09	-99,84
	N	-103,39	-57,27	-47,47	-36,56	-84,03	45,79	32,5
3	M	113,2	-128,38	158,67	-81,96	76,71	13,4	-118,66
	N	-79,01	-56,29	-26,91	-35,94	-62,85	42,86	32,09
4	M	0	0	0	0	0	0	0
	N	-61,22	-53,34	-13,32	-34,06	-47,38	42,54	35,04
	Q	-26,8	20,86	-34,06	13,32	-20,74	7,87	26,12
Сочетание нагрузок								
I($\Psi_2=1$)					II($\Psi_2=0,9$)			
Определяемые расчётные усилия								
а) M_{\min}	б) M_{\max}	в) $N_{\text{соотв}}$	г) $N_{4\text{соотв}}$	д) $ N _{\max}$	е) $ Q _{\max}$			

Таблица 4.26

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
55	а11	71	в-а2П	87	г-б31
56	а21	72	в-а3П	88	г-б1П
57	а31	73	в-б11	89	г-б2П
58	а1П	74	в-б21	90	г-б3П
59	а2П	75	в-б31	91	д01
60	а3П	76	в-б1П	92	д41
61	б11	77	в-б2П	93	д0П
62	б21	78	в-б3П	94	д4П
63	б31	79	г-а11	95	е01
64	б1П	80	г-а21	96	е41
65	б2П	81	г-а31	97	е0П
66	б3П	82	г-а1П	98	е4П
67	в-а11	83	г-а2П	99	г01
68	в-а21	84	г-а3П	100	г41
69	в-а31	85	г-б11	101	г0П
70	в-а1П	86	г-б21	102	г4П

Примечание. Буква шифра означает определяемое расчётное усилие, арабская цифра – рассматриваемое сечение, римская цифра – сочетание нагрузок (табл. 4.25). (Пример: задание №55 – определите расчётное усилие M_{\min} в сечении 1 арки при сочетании нагрузок 1 (с $\Psi_2=1$); задание №70 – определите расчётное усилие M_{\min} в сечении 1 арки при сочетании нагрузок П (с $\Psi_2=0,9$).

4.5.4. Рамы из клеёных блоков

ПК Тестозадачи

1-34. Выполните тестовое задание (табл. 4.27) на знание вопроса о проектировании рам из клеёных блоков (рис. 4.30). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.27

Тестовые задания

Для рам со статическими схемами I и II (рис. 4.30) напишите								
рекомендуемое значение				ограничение для				
l		h/l		$\delta'_{сл}$	h_0	h_k		
min	max	min	max					
1	2	3	4	5	6	7		
Применительно к раме (рис. 4.30, а)								
эскизно изобразите эпюру	напишите формулу расчёта							
	прочности по					устойчивости		
	σ_x	σ_y	$\sigma_{x,c}$	$\sigma_{x,p}$	$\sigma_{y,c}$			
в биссектрисном сечении					σ_i	τ_0		
8	9	10	11	12	13	14		
Применительно к раме (рис. 4.30)								
а				б (или в)				
напишите формулу								
определения				расчёта прочности по σ_c на участках				
$\xi_{x,i}$	$K_{жN}^{*)}$		$\beta_{cp}^{*)}$					
	в расчёте				криволинейном	прямолинейном		
	$\xi_{x,i}$	устойчивости		$K_{жN}$ для $\xi_{x,i}$				
16	17	18	19	20	21			
Применительно к раме (рис. 4.30)								
б			в					
напишите формулу определения								
$\xi_{x,i}$	λ_x	h_{op}	$k_{гв}$	$k_{гн}$	$\xi_{x,i}$	$K_{жN}^{*)}$	$\beta_{cp}^{*)}$	
						при расчёте		
						$\xi_{x,i}$	устойчивости	$K_{жN}$ для $\xi_{x,i}$
22	23	24	25	26	27	28	29	30
Эскизно изобразите эпюру σ_x по h для криволинейного участка рамы рис. 4.30, в		Применительно к узлу (рис. 4.30)						
		А (рамы рис 4.30, а или в)			Б (рамы рис 4.30, г)			
		Напишите формулу расчёта прочности по σ_{cm} на действие усилия						
		А	Н	N _n				
31	32	33	34					

Примечания. 1. Индексы «i» и «o» – обозначения соответственно произвольного и опорного нормальных сечений. 2. Знак *) обозначает, что студент может использовать соответствующие таблицы [2].

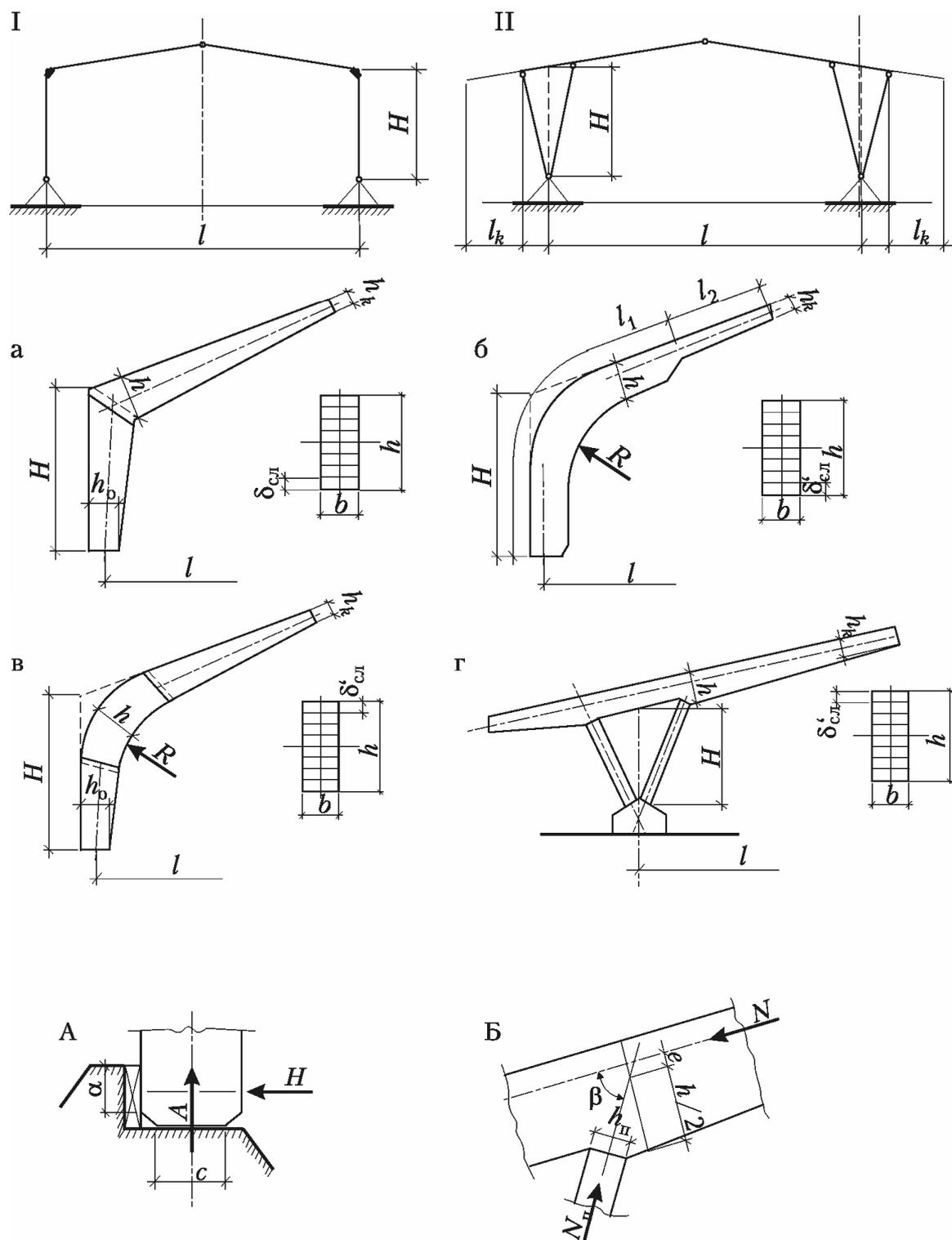


Рис. 4.30. Статические схемы, конструкции и узлы рам

III Сделайте правильную подстановку

1. Особенностью рамных конструкций являются значительная величина изгибающих моментов в ... узлах.
2. Для дощатоклеёных рам наиболее распространённой является статически ... схема работы.

3. ... узел рамных конструкций решается аналогично арочным.
4. Рамы рассчитываются на воздействие постоянной, снеговой и ... нагрузок.
5. Трёхшарнирные рамы рассчитываются на прочность как сжатой-изгибаемые элементы с расчётной длиной, равной ... по осевой линии.
6. При расчёте на устойчивость плоской формы деформирования рам рис. 4.30, а расчётную длину ригеля и стойки следует принимать равной длинам их внешних подкреплённых кромок, если угол между осями стойки и ригеля
7. В рамах рис. 4.30,а нормальные напряжения следует проверять в сечениях, нормальных к оси ригеля или стойки, у вершины внутреннего угла и в сечении ...
8. В рамах рис. 4.30,в нормальные напряжения следует проверять в криволинейной вставке (в сечении с M_{\max}) и в сечениях
9. В рамах рис. 4.30,г напряжения σ проверяются в сечениях, нормальных к оси ригеля, у концов откосов и
10. Проверку рам по τ следует делать в опорных сечениях стоек, а в рамах рис. 4.30, г – в ... сечениях ригеля.
11. Криволинейные участки рам при $h/r \geq 1/7$ (h – высота сечения, r – радиус кривизны центральной оси участка) следует рассчитывать на прочность с учётом ... напряжений.
12. При расчёте гнутоклеёных рам или вставок расчётные сопротивления древесины R_p , R_c и $R_{\text{и}}$ умножаются на коэффициент $m_{\text{гн}}$, учитывающий
13. Коэффициент $m_{\text{гн}}$ зависит от отношения
14. Несовпадение центров тяжести сечений с геометрической осью рамы (см. рис. 4.30, б, г) учитывается в расчёте корректировкой
15. Основным достоинством рам рис. 4.30,а в сравнении с другими является повышенная технологичность изготовления, основным недостатком –
16. В сравнении с арками гнутоклеёные рамы более трудоёмки в изготовлении, имеют повышенный расход материалов и ... вследствие введения $m_{\text{гн}}$.
17. Рамы типа ... в сравнении с другими более надёжны в работе и рациональны по статической схеме.
18. Специфическим достоинством рамных конструкций является совмещение функций ... конструкций.

ПКЗ Тестозадачи

№1-36. Выполните тестовое задание (табл. 4.29) по расчёту дощато-клееной рамы. Исходные данные представлены в табл. 4.28. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.28

Исходная информация

Геометрические размеры и координаты сечений рамы						
$l=18,0 \text{ м}; l_1=9,28 \text{ м}; h=6,0 \text{ м}; h_c=3,75 \text{ м}; \alpha=37'59'; (\sin \alpha=0,615; \cos \alpha=0,788); \beta=52'01'$ $(\sin \beta=0,788; \cos \beta=0,615)$						
	0	1	2	3	4	5
x	0	0	0	0,6	4,8	9,0
y	0	3,13	3,75	3,9	4,95	6,0
Обобщённая расчетная схема рамы						
<p> $g=5,10 \text{ кН/м}$ $P_c=9,60 \text{ кН/м}$ </p>						
Вычисляемые усилия и величины						
а) M	б) N_n	в) Q_v	г) N_b	д) N_v	е) Q_n	

Примечание. Индексы «н», «б», «в» означают соответственно нормальное, биссектрисное и вертикальное сечения.

Таблица 4.29

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
1	a11	13	б01	25	в01
2	a21	14	б11	26	в0П
3	a31	15	б31	27	в0(Ш+IV)
4	a41	16	б41	28	г21
5	a1П	17	б0П	29	г2П
6	a2П	18	б1П	30	г2(Ш+IV)
7	a3П	19	б3П	31	д51
8	a4П	20	б4П	32	д5П
9	a1(Ш+IV)	21	б0(Ш+IV)	33	д5(Ш+IV)
10	a2(Ш+IV)	22	б1(Ш+IV)	34	е51
11	a3(Ш+IV)	23	б3(Ш+IV)	35	е5П
12	a4(Ш+IV)	24	б4(Ш+IV)	36	е5(Ш+IV)

Примечание. Буква шифра означает определяемое расчётное усилие, арабская цифра – рассматриваемое сечение, римская цифра – номер схемы нагружения рамы. (Пример: задание №5 – определите (вычислите) изгибающий момент в сечении 1 рамы (M_1) от воздействия нагрузок по схеме II табл. 4.28; задание №30 – вычислите нормальную силу в биссектрисном сечении 2 рамы (N_2) от совместного действия нагрузок по схемам III и IV таб. 4.28.

37-44. Выполните тестовое задание (табл. 4.31) по расчету дощатоклеёной рамы. Исходные данные представлены в табл. 4.30. Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.30

Исходная информация

Конструкционные размеры полурамы		
$\alpha=37^{\circ}59'$ ($\sin\alpha=0,615$; $\cos\alpha=0,788$); $h_6=1,32$ м; $h=1,04$ м; $h_0=0,60$ м; $h_k=0,50$ м; $e_2=0,34$ м; $e=0,27$ м; $e_0=0,05$ м; $b=0,23$ м; $c=0,40$ м; $d=0,40$ м; $l_{ст}=3,54$ м; $l_{риг}=9,07$ м; $l_{пр}=12,61$ м. (Здесь $l_{ст}$, $l_{риг}$, $l_{пр}$ – соответственно длина стойки, ригеля и полурамы по геометрической оси (через центры тяжести сечений))		
Расчетные усилия		
$M_1=-310,57$ кН·м; $M_2=-372,03$ кН·м; $M_3=-310,25$ кН·м;	$N_1=132,30$ кН; $N_6=165,26$ кН; $N_3=126,27$ кН;	$N_0=132,30$ кН; $N_b=99,23$ кН; $Q_0=-99,23$ кН
Проверяемые условия		
а) $\delta_{xc} \leq R_{см}, \alpha$	б) $\delta_{xc} \leq R_{и} \cdot m\alpha$	в) $\delta_{yc} \leq R_{см}, 90 - \alpha$
г) $\delta \leq mR_c$	д) $\tau \leq R_{ск}$	е) $\delta_{см} \leq R_{см}, 0$ (или $R_{см}, \gamma$)

Таблица 4.31

Тестовые задания

Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка	Номер задания	Шифр-формулировка
37	а2	40	г1	43	е0
38	б2	41	г3	44	е5
39	в2	42	д0	-	-

Примечание. Буква шифра означает проверяемое условие, цифрами – рассматриваемое сечение. (Пример: задание №40 – проверьте условие прочности $\delta \leq mR_c$ полурамы в сечении I табл. 4.30).

4.5.5. Фермы

ПКВ Тестозадачи

1-44. Выполните тестовые задание (табл. 4.32) по расчету сегментной фермы (рис. 4.31 и рис. 4.32). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.32

Тестовые задания

Напишите численное значение (величину)							
l		$(f/l)_{\min}$ при		$(\delta_{сл})_{\max}$, мм			
min	max	металлическом	деревянном				
нижнем поясе							
1*	2	3	4	5			
Применительно к ферме (рис.4.31)							
а		б					
и согласно расчетной схеме напишите формулу определения $M_{расч}$							
для элемента	в пролете			на опоре			
1-2	1-2	2-4	2	4			
6	7	8	9	10			
Применительно к ферме (рис.4.31)							
а	б		а	б			
эскизно изобразите расчетную эпюру M			напишите значение (величину) l_0				
для элемента							
1-2	1-2	2-4	1-2	1-2	2-4		
11	12	13	14	15	16		
Применительно к ферме (рис.4.31,а) напишите							
численное значение λ_{\max}		формулу расчета			устойчивости		
		прочности по σ					
для элемента							
2-4	3-4	2-4	2-3	3-5	3-4		
17	18	19	20	21	22		
Применительно к узлу 1 (рис.4.32) напишите							
название			вид работ				
элемента (или соединения), рассчитываемого на усилие							
N_{12}	U_{13}	A	N_{12}	U_{13}	A		
23	24	25	26	27	28		
Применительно к ферме (рис.4.31)							
а			б				
для узлового болта (узел 4 и деталь 6) напишите в развернутом виде формулу							
определения		расчета прочности по					
M_{δ}	W_{δ}	$\sigma_{и}$	$\sigma\sigma_{ср}$	$\sigma_{см}$	$\sigma_{и}$	$\sigma\sigma_{ср}$	$\sigma_{см}$
29	30	31	32	33	34	35	36

Окончание табл. 4.32

Для нагельного соединения металлических накладок с верхним поясом фермы (узел 4 фермы "б") напишите			
условие прочности	формулу определения		
	T_a	T_c	T_u
37	38	39	40
Для нагельного соединения металлических наконечников с раскосом (деталь 5) напишите			
условие прочности	формулу определения		
	T_a	T_c	T_u
41	42	43	44

*В настоящей графе таблиц представлены номера заданий.

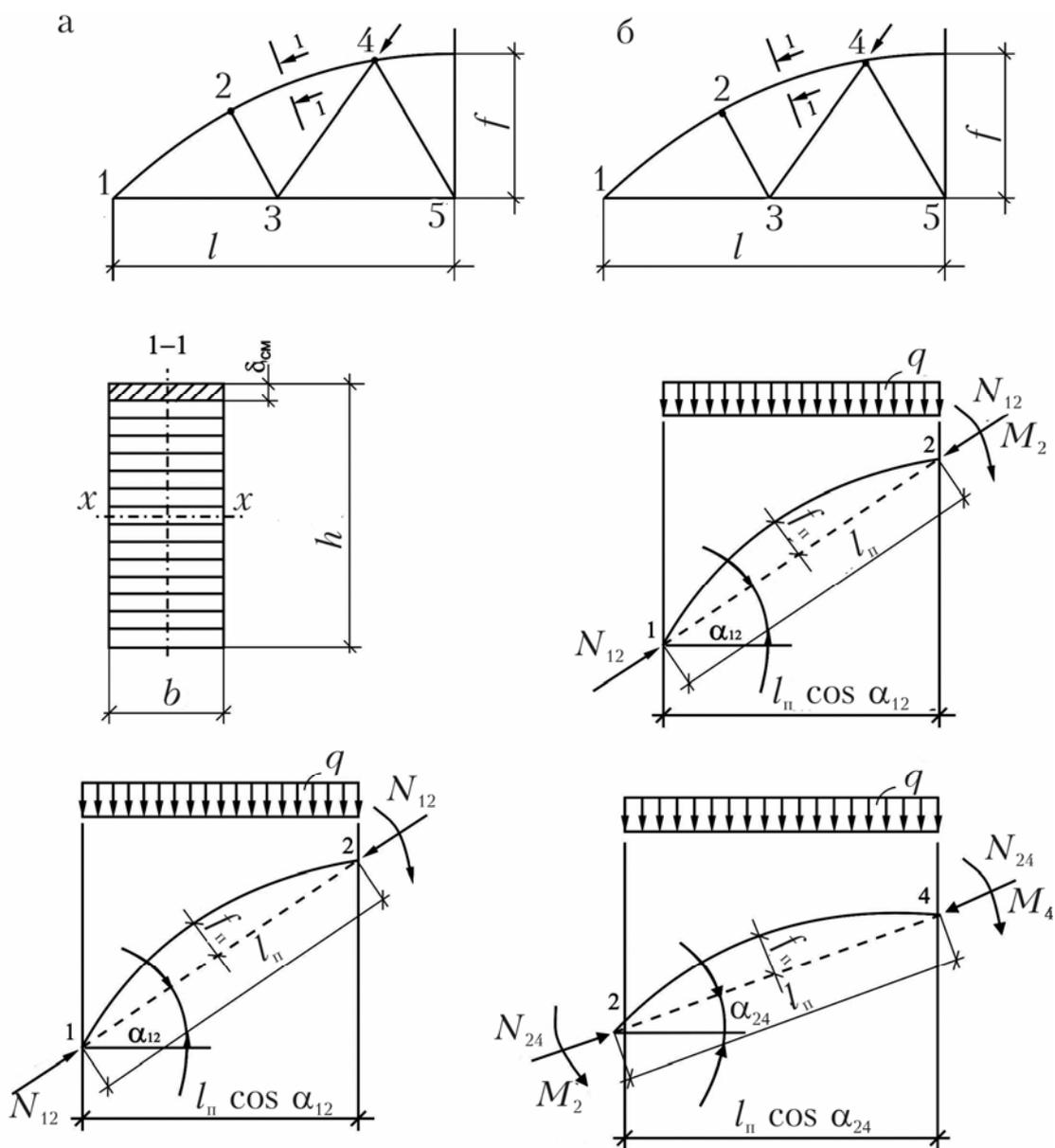


Рис.4.31. Конструктивные схемы сегментных ферм и расчетные схемы их верхних поясов

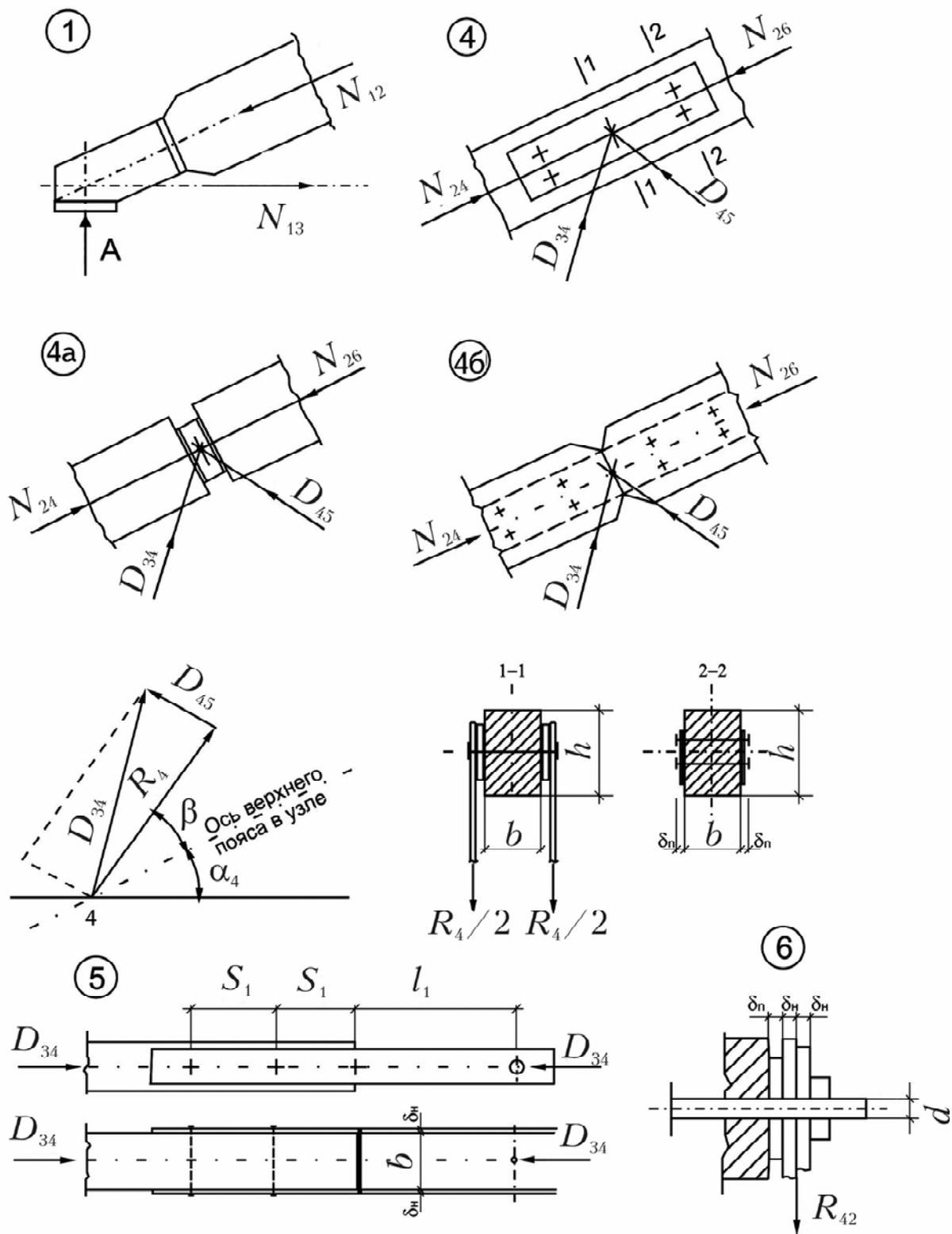


Рис. 4.32. Конструктивные схемы узлов и деталей сегментных ферм

ПК Тестовые задания

№45-113. Выполните тестовое задание (табл. 4.33) по расчету треугольной, трапециевидной или многоугольной фермы (рис. 4.33 и 4.34). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Т а б л и ц а 4.33

Тестовые задания Применительно к ферме (рис. 4.33)									
а(б)					в(г)				
напишите численную величину ограничения для									
l, м	(f/l)min при				l, м	(f/l)min при			
	металлическом		деревянном			металлическом		деревянном	
min	max	нижнем поясе		min	max	нижнем поясе			
45	46	47		48	49	50	51		52
Применительно к ферме (рис.4.33)									
д					е				
напишите численную величину ограничения для									
l, м	(f/l)min при				l, м	(f/l)min при			
	металлическом		деревянном			металлическом		деревянном	
min	max	нижнем поясе		min	max	нижнем поясе			
53	54	55		56	57	58	59		60
При распределенной нагрузке "q", длине панели верхнего пояса "l _п " и ее пролете "l" для элемента									
1-2			2-4			2-5			
фермы (рис.4.33)									
а	д	е	б	в	д	г		е	
						при варианте просадки средней опоры			
						да	нет	да	нет
изобразите расчетную схему									
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
эскизно изобразите эпюру М									
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Окончание табл. 4.33

напишите формулу определения $M_{расч}$											
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		
Применительно к ферме (рис.4.33)											
а		в		е		а		в			
напишите формулу расчета прочности по σ для элемента											
1-2			1-3		2-3		3-4		2-5		
91	92		93		94		95		96		
Применительно к узлу (рис.4.34)											
2			4		2			4г			
фермы (рис.4.33)											
а					в			г			
напишите в развернутом виде условие прочности											
древесины по $\sigma_{см}$	соединения раскоса с пластинками - наконечниками		для тяжа с d_T		соединения						
					опорного раскоса	опорной стойки	стойки с верхним поясом				
97	98		99		100		101		102		
Применительно к узлу (рис.4.34)											
1		1а		4		5		6			
фермы (рис.4.33,е)											
напишите в развернутом виде условие прочности											
для опорной плиты		соединения			для узлового болта						
		нижнего пояса со сварным элементом		стойки с металлическим и уголками							
103		104			105		106		107		
Напишите для эксцентриситета "е" рис. 4.34 условие (ограничение) по			Применительно к узлу (рис.4.34)								
			1		1а			6			
			фермы (рис.4.33)								
			д		е						
M			τ		определения γ		оценки прочности пластинки по		опреде- лений $M\delta$		
							σ_p				$\sigma_{см}$
108		109		110		111		112		113	

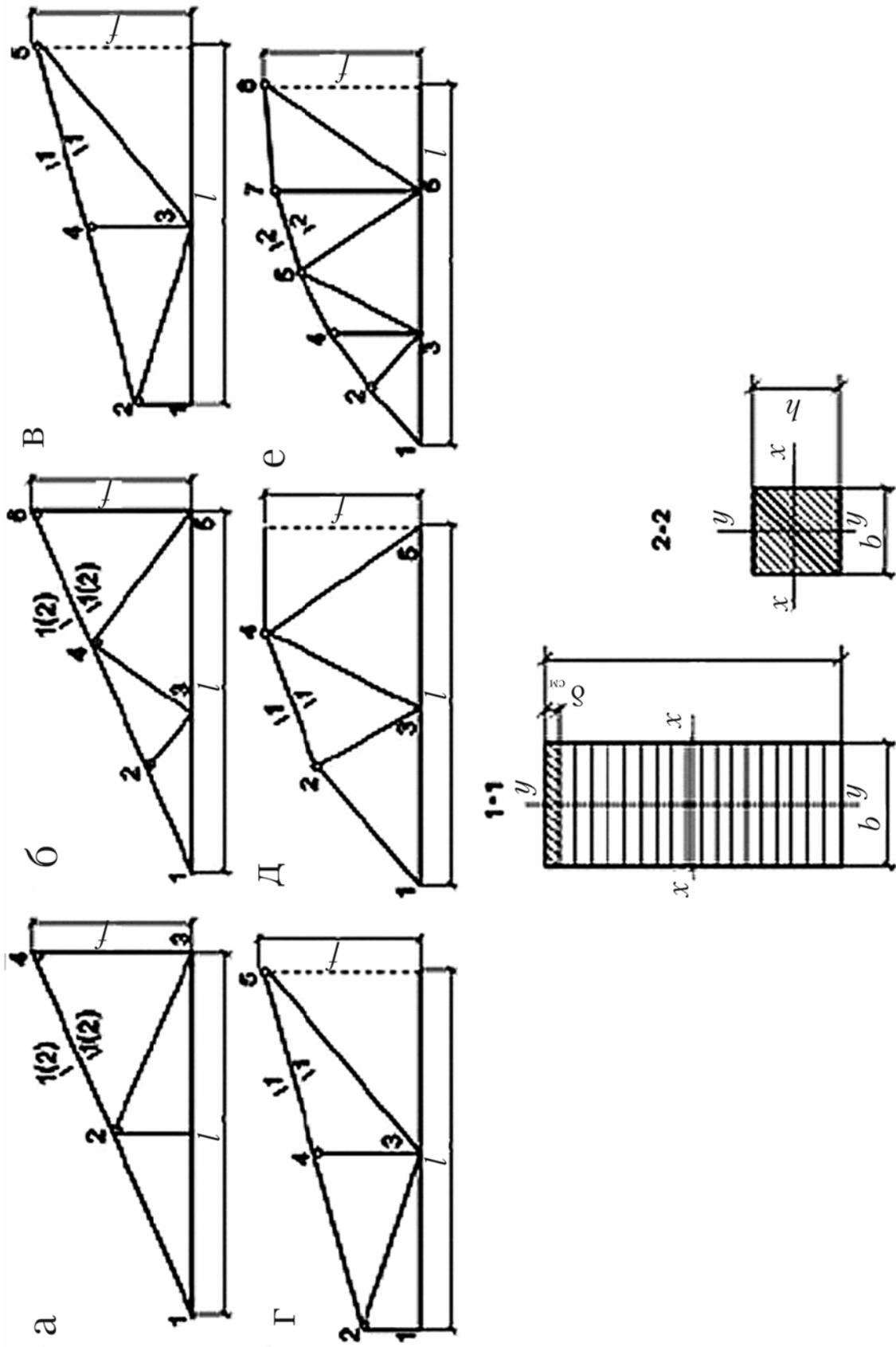


Рис. 4.33. Конструктивные схемы треугольных трапециевидных и многоугольных ферм

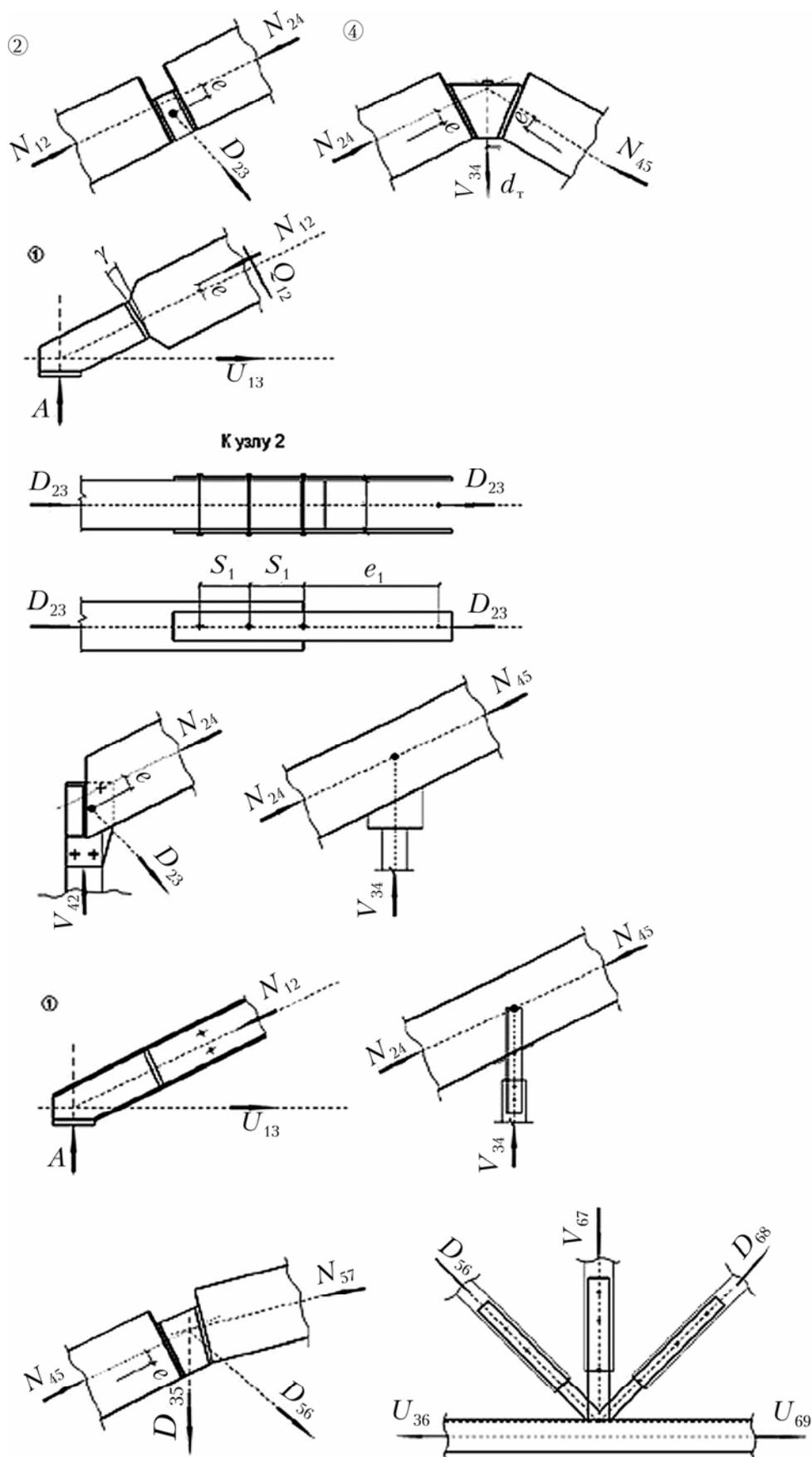


Рис. 4.34. Конструктивные схемы узлов и деталей ферм (начало)

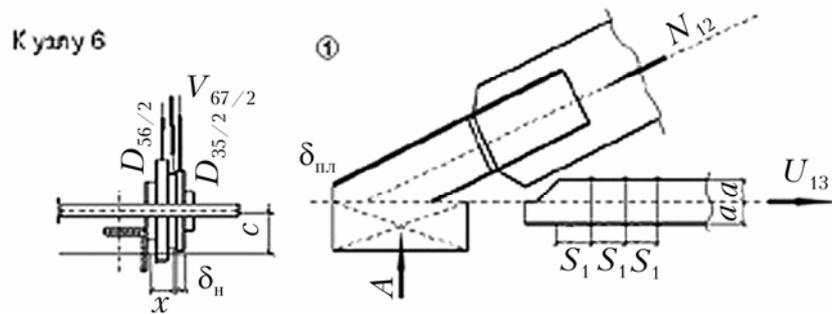


Рис. 4.34. Конструктивные схемы узлов и деталей ферм (окончание)

III Сделайте правильную подстановку

1. Цельнодеревянные фермы из крупноразмерных клееных элементов в сравнении с металлодеревянными имеют большую химическую стойкость и
2. Экономически целесообразны металлодеревянные фермы, имеющие относительно простую конструкцию узлов, большую жесткость и ... в работе.
3. Фермам при изготовлении придают строительный подъем $f_{стр} \geq \dots$.
4. При пролетах ферм более ... одна из опор делается подвижной.
5. Фермы пролетом до ... метров должны целиком изготавливаться на заводе.
6. Для обеспечения четкой схемы работы элементов ферм необходимо соблюдать принцип ... их примыкания в узлах.
7. В большинстве случаев верхние пояса ферм работают на
8. Нижние пояса ферм работают на центральное растяжение или на
9. В реальном сооружении элемент решетки фермы работает на сжатие, растяжение или
10. При расчете ... ферм нагрузка от панелей и кровель отождествляется с распределенной на плане покрытия.
11. Сегментные и ... фермы имеют относительно выравненные усилия в поясах и слабо нагруженную решетку.
12. В фермах с ... элементами верхнего пояса, конструктивно организуются разгружающие узловые моменты.
13. В фермах с неразрезными поясами осевые усилия и ... можно определять при предположении шарнирности узлов
14. При внецентренном прикреплении решетки к нижнему поясу (с эксцентриситетом "e ") последний рассчитывается на растяжение с изгибом, причем $M = \dots xe$.

15. При соблюдении рекомендаций по пролету " l " прогибы ферм можно не определять.

16. Криволинейность элементов верхнего пояса сегментных ферм не учитывается при определении

17. В сегментных фермах соблюдается принцип ... элементов в узлах.

18. В сегментных фермах элементы решетки, оснащенные пластинками-наконечниками, соединяются с неразрезным верхним поясом с помощью узловых болтов в сочетании с

19. Узловые болты сегментных ферм, передающие усилия от элементов решетки непосредственно древесине пояса и парным деревянным накладкам (рис. 4.32, узел 4а), принимаются в расчете ... срезными.

20. В многоугольных фермах металлический нижний пояс работает и рассчитывается на

21. Деревянный нижний пояс многоугольной фермы рассчитывается по схеме ... элемента.

22. Конструкции опорных узлов брусчатой многоугольной и сегментной металлодеревянных ферм принципиально

23. Элементы верхнего пояса многоугольной фермы со стойками рассчитывается по двум схемам (неразрезного двухпролетного и разрезного однопролетного сжато-изгибаемых элементов) вследствие

24. Пластинки-наконечники сегментных и многоугольных ферм рассчитываются на устойчивость при сжатии и на

25. В треугольных фермах со сжатыми раскосами на узловых болтах передача усилия с раскоса металлическим наконечникам осуществляется

26. В опорных узлах клеёных треугольных ферм со сжатыми раскосами на узловых болтах осуществляют разворот упорной плиты башмака от нормали к оси пояса до нормали к

27. Трапециевидная клеёная ферма с растянутыми опорными раскосами по статической схеме работы является ... конструкцией.

28. В трапециевидной клеёной ферме с растянутыми опорными раскосами "нулевая" панель нижнего пояса воспринимает усилия от ... нагрузок.

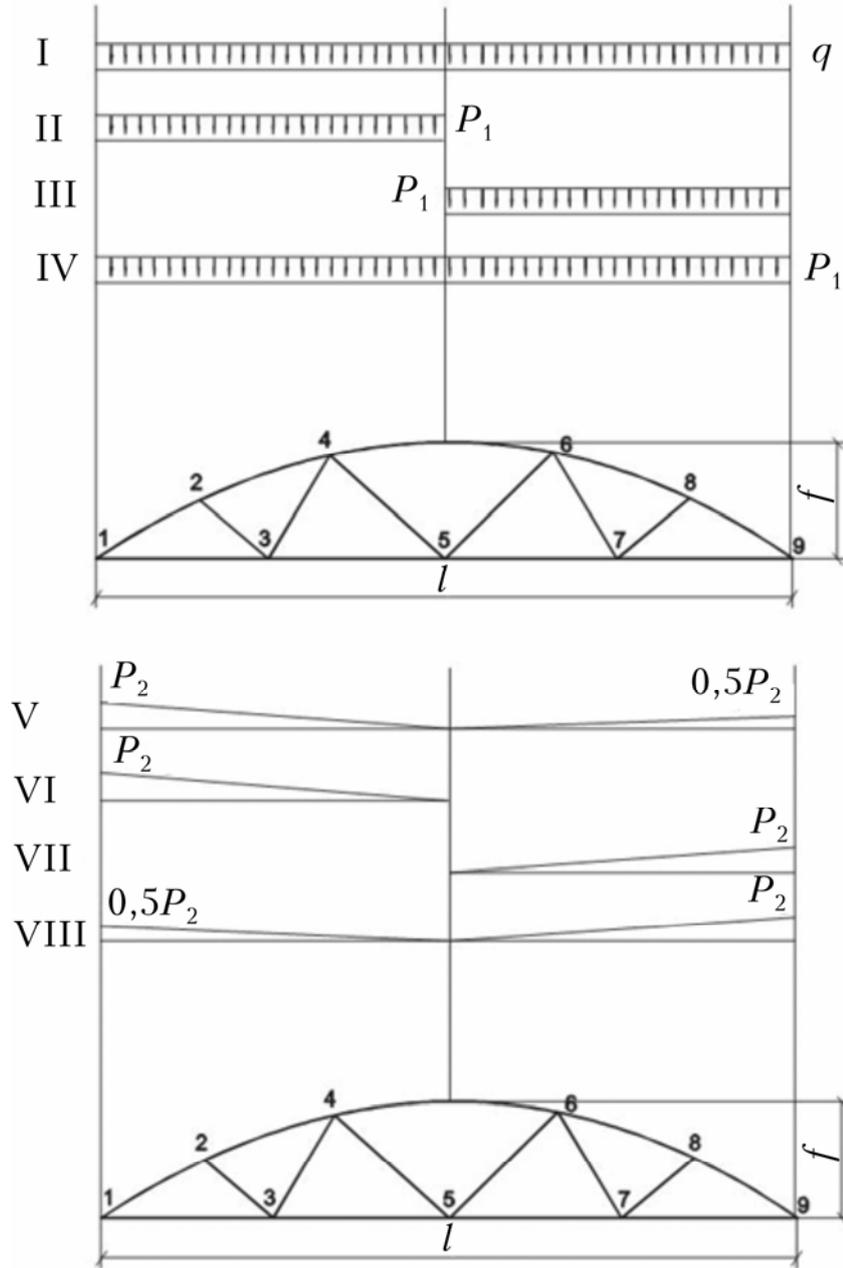
ПКЗ Тестозадачи

№1-11. Выполните тестовое задание (табл. 4.35) по расчету сегментной фермы при исходных данных, представленных в табл. 4.34. Ответ в численном виде запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.34

Исходная информация

Схемы распределения расчетных нагрузок



Окончание табл. 4.34

Усилия от нагрузок, кН								
Номера расчетных нагрузок Элементы фермы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	1-2	-52,8	-97,8	-42,5	-140,3	-114,0	-40,0	-134,0
2-4	-48,3	-85,0	-43,3	-128,3	-92,0	-40,0	-112,0	-86,0
4-6	-47,6	-63,3	-63,3	-126,6	-58,0	-58,0	-87,0	-87,0
1-3	45,8	86,0	35,7	121,7	96,0	34,0	113,0	82,0
3-5	47,6	75,0	51,6	126,6	68,0	46,0	92,0	82,0
2-3	1,4	-8,0	11,8	3,8	-24,0	12,0	-18,0	0
3-4	-1,6	9,0	-13,3	-4,3	27,0	-13,5	20,0	0
4-5	0	-21,5	21,5	0	-20,0	20,0	-10,0	10,0

Таблица 4.35

Тестовые задания

Определите численную величину расчетного усилия в элементе фермы (см. табл. 4.34, схемы распределения расчетных нагрузок)										
1-2	2-4	4-6	1-3	3-5	2-3		3-4		4-5	
					+	-	+	-	+-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

П р и м е ч а н и е . “+” означает растягивающее усилие, “-” – сжимающее усилие.

4.6. Тестовые задания к модулю V

4.6.1. Связевые элементы и конструкции

ПК Тестозадачи

№1-92. Выполните тестовое задание (табл.4.36 и 4.37) на знание вопроса о проектировании связевых систем (рис.4.35 и 4.36). Ответ запишите в соответствующую ячейку билета.

Таблица 4.36

Тестовые задания

Применительно к системе (рис.4.35 и 4.36)											
1 (схемы "а", "б")			2 (схемы "а" - "д")				3 (схема "а")				
напишите											
численную величину		назначение	формулу определения		численное значение $q_{св}$ для схем		название				
							аналога	-	опорной	нагрузочной	
a_{max}	λ_{max}	элемента 3	$q_{г}$	$q_{гк}$	а-б	в-д	элемента				конструкции
	2						3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Применительно к системе (элементу) (рис.4.35 и 4.36)											
4 (схема "а")			5 (схема "а")				6 (схема "б")				
напишите											
назначение системы	формулу определения $P_{узн}$	численное значение $\lambda_{аред}$	формулу подбора сечения	вид воспринимаемой нагрузки		название конструкции					
						опорной	нагрузочной				
12	13	14	15	16	17	18	19				
Применительно к системе (рис.4.35 и 4.36)											
7 (схемы "в", "г")				7 (схема "д")				8 (схема "д")			
напишите											
формулу определения $P_{узн}$	название		назначение системы	название элемента в функции пояса связевой фермы	формулу определения	назначение системы	название опорной конструкции				
	опорной конструкции	элемента в функции пояса связевой фермы						$P_{узн}$	$q_{г}$		
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		

Таблица 4.37

Тестовые задания

Применительно к узлу (рис.4.37)												
а			б				а					
напишите												
минимальное значение			условие прочности						формулу определения			
			опирания элемента		соединения элемента(-ов)				T_a		T_c	
e	f	l	1	2	5+1	5+1	4+1	4+4	5	4+4	4+1	
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42

Окончание табл. 4.37

Применительно к узлу (рис.4.37)											
в			в(1)			в(2)			в		
напишите											
формулу определения						условие прочности					
N_a	$R_{ск}^{cp}$	$A_{см}$ по усилию		H	T_a	T_c	по			нагельного соединения	
		N_a	$2H$				τ	$\sigma_{см,0}$	$\sigma_{см,90}$		
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
Применительно к узлу рис.4.37,											
в		г				г(1)		г(2)		г	
эскизно изобразите эпюру			напишите								
			численное значение	формулу определения				условие прочности			
				N_a	$R_{ск}^{cp}$	$A_{см}$ по усилию N_a		по		анкерного болта	
τ	σ_{90}	57	58	59	60	61	62	63	64		65
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Применительно к узлу (рис.4.37)											
д			д(2)			д			д(2)		
напишите											Оцените необходимость расчета по τ (да или нет)
минимальное значение для			формулу определения			численное значение β	формулу расчета прочности				
S_1	S_2	S_3	T_a	T_c	$R_{ск}^{cp}$		нагельного соединения	анкерного болта	по τ		
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	
Применительно к узлу е напишите (рис.4.37)											
формулу расчета прочности				формулу определения $A_{см}$	для нагельного соединения		для элемента "4"				
по $\sigma_{см}$	нагельного соединения	тяжа	элемента "4" по σ		формулу определения						
					$N_{расч}$	T_c	M				
77	78	79	80	81	82	83	84				
Применительно к узлу (рис.4.37) напишите											
ж			з			ж			з		
напишите											
формулу расчета прочности						формулу определения					
по $\sigma_{см}$	нагельного соединения		по $\sigma_{см}$	нагельного соединения		$A_{см}$	T_c	$A_{см}$	T_c		
85	86		87	88		89	90	91	92		

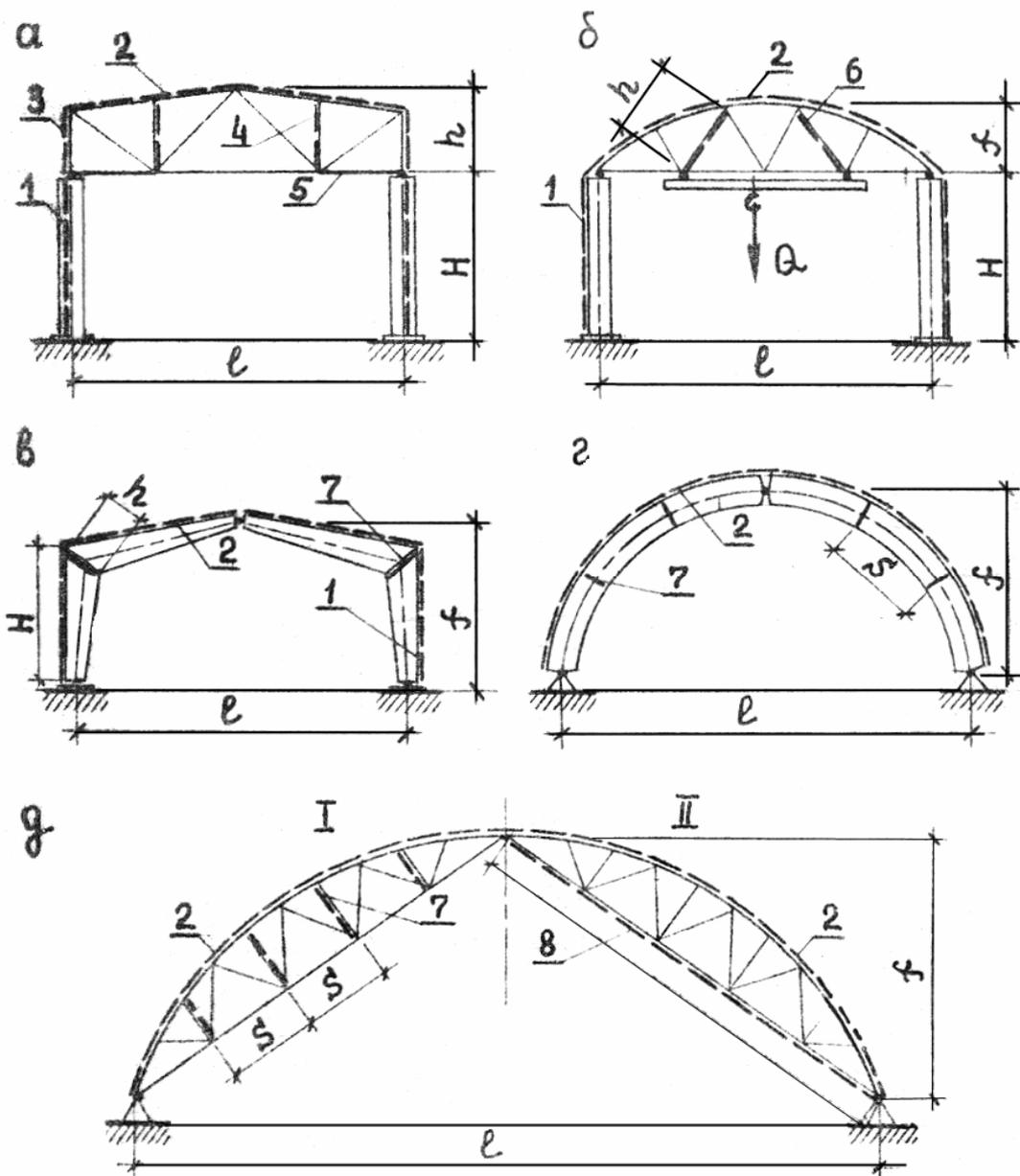


Рис. 4.35. Конструктивные схемы поперечников зданий и сооружений
(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – связевые системы)

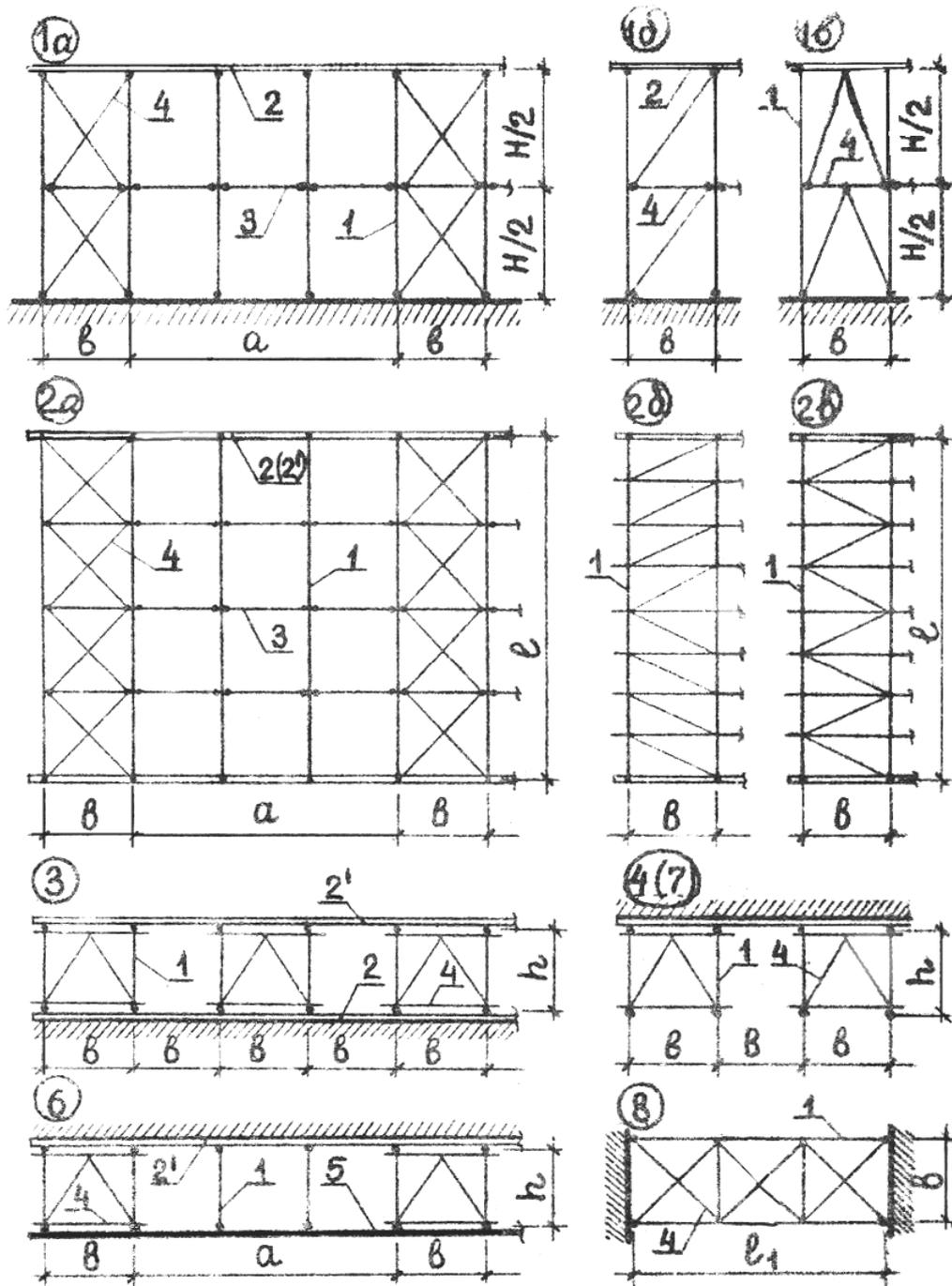


Рис.4.36. Схемы связевых систем:
 1 – несущая конструкция; 2 – связевый элемент (обвязочный брус);
 2' – связевый элемент (прогон или панель); 3 – связевый элемент (распорка
 или растянутый стержень); 4 – элемент связевой фермы;
 5 – связевый элемент (крановая балка)

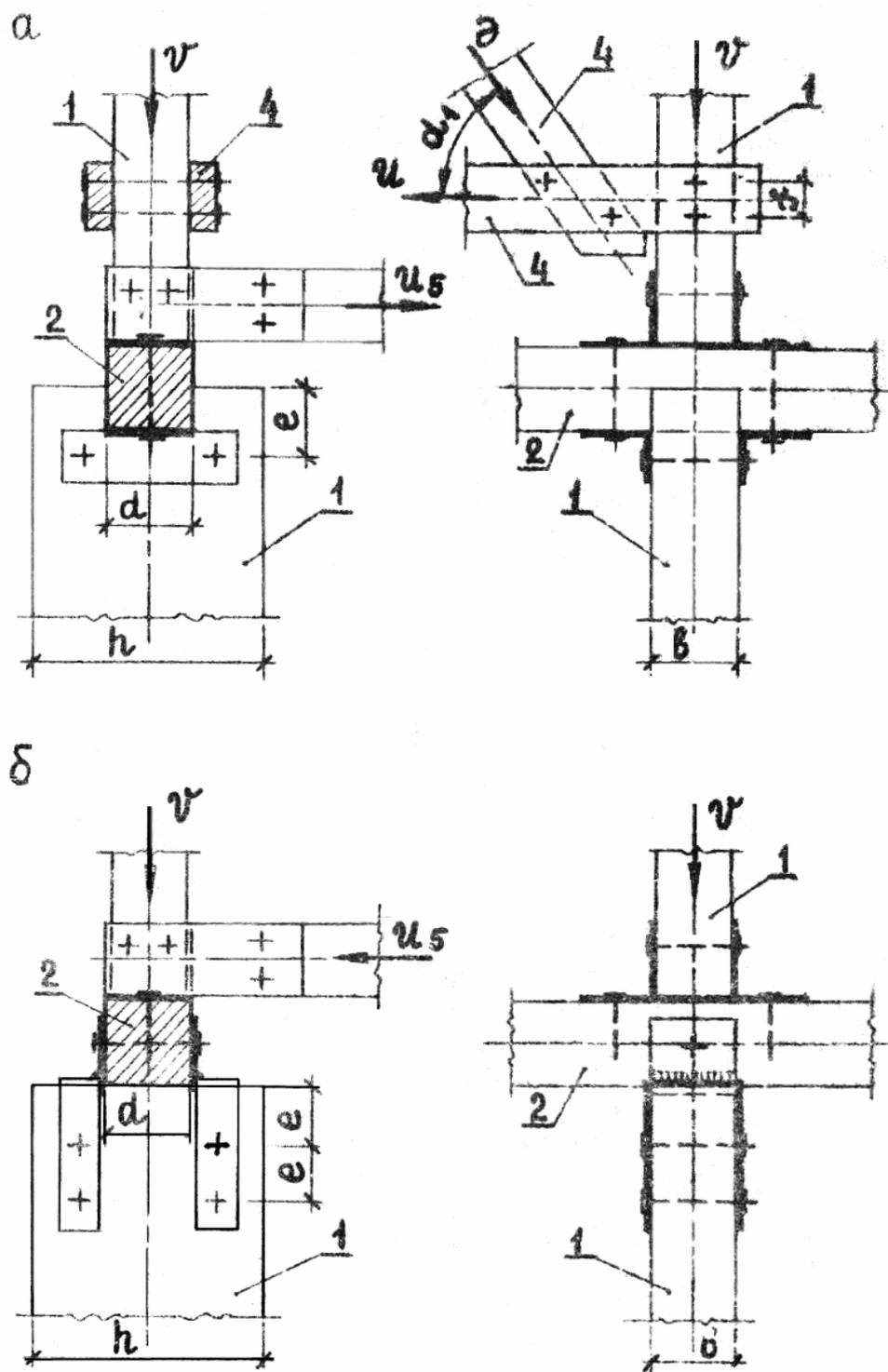


Рис. 4.37. Узлы связевых систем 1, 2, 4 (см. рис. 4.36) (начало)

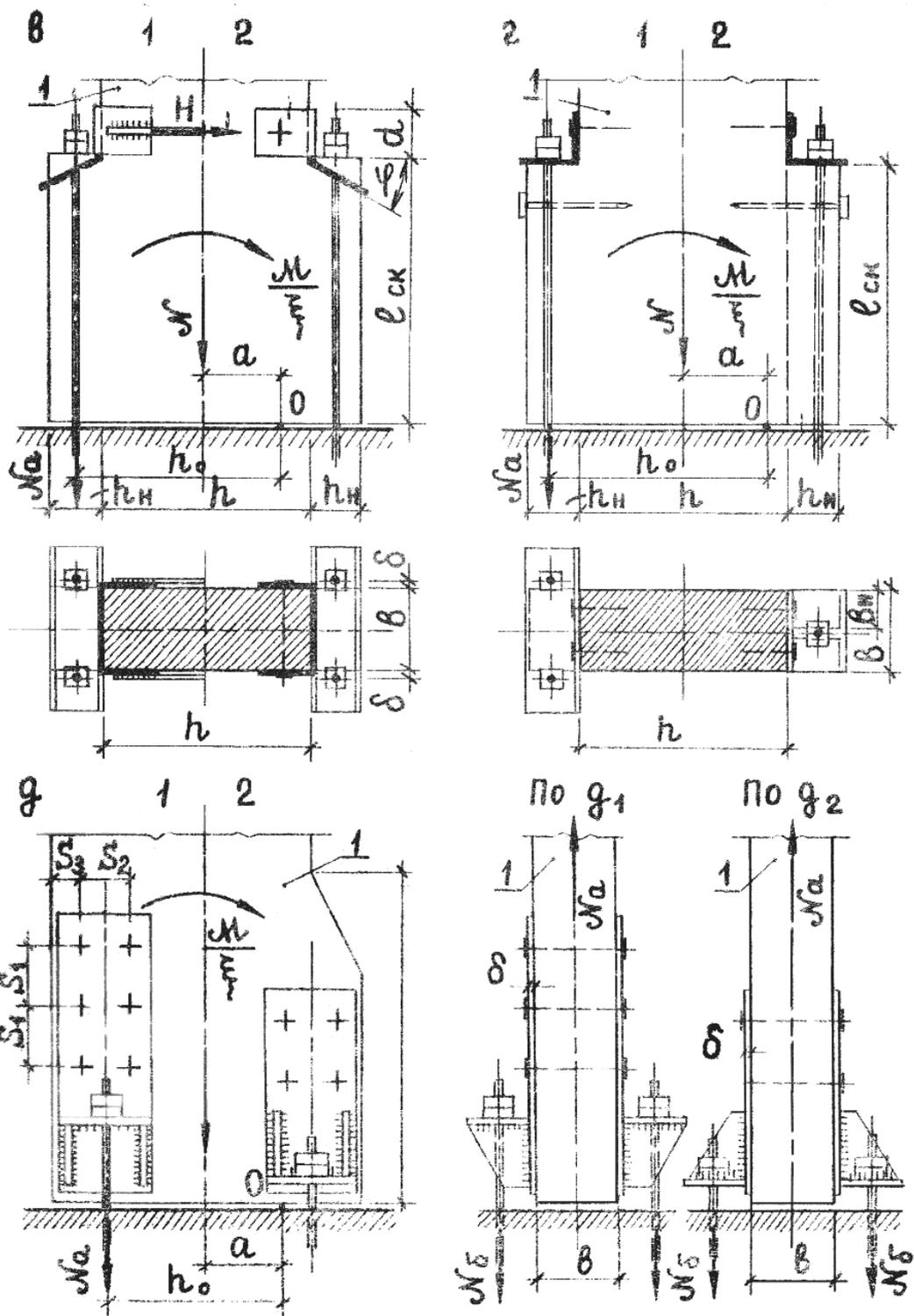


Рис. 4.37. Узлы связевых систем 1, 2, 4 (см. рис. 4.36) (продолжение)

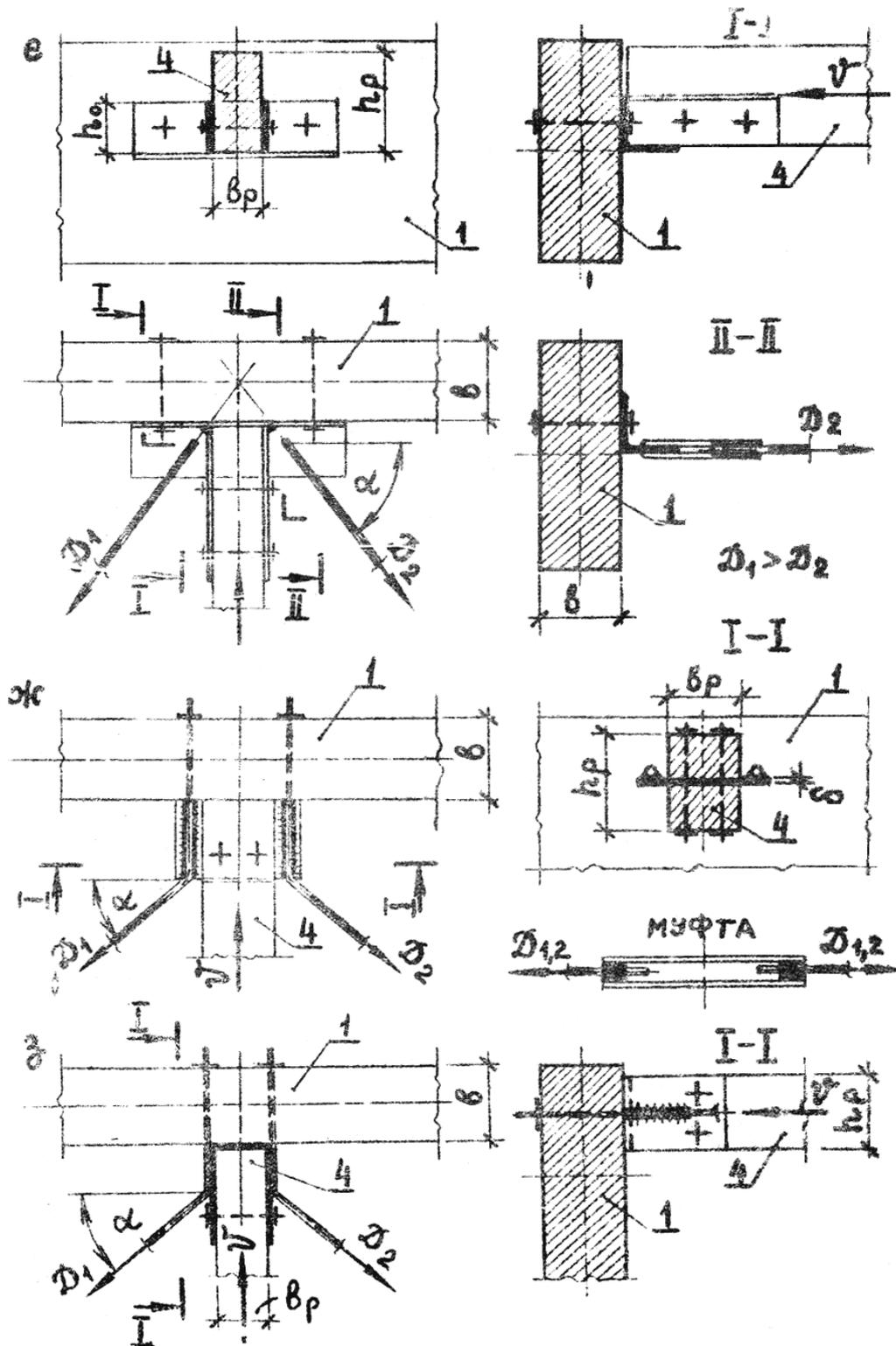


Рис. 4.37. Узлы связевых систем 1, 2, 4 (см. рис. 4.36) (окончание)

III Сделайте правильную подстановку

1. Плоскостные несущие конструкции в составе здания образуют пространственную систему, ..., устойчивость, жесткость и прочность которой обеспечивается связевыми элементами и конструкциями.
2. В зданиях с опорными стойками рамность поперечника обеспечивается, как правило,
3. Верхние концы опорных стоек соединяются друг с другом
4. Связевые фермы опорных стоек (остова здания) проектируют с интервалом не более ... метров.
5. Опорные стойки соединяют распорками с узлами связевых ферм с целью
6. Гибкость сжатых связевых элементов – λ
7. Связевые фермы остова здания воспринимают усилия от скатных связевых ферм и передают их
8. Связевые фермы опорных стоек пролетных конструкций воспринимают усилия от ... и передают их связевым фермам.
9. Пролетные конструкции в плоскости опорных стоек соединяют ... связевыми фермами.
10. Скатные связевые фермы воспринимают ветровые нагрузки, действующие на торцы здания, и ... усилия.
11. Скатные связевые фермы проектируют с интервалом не более ... метров.
12. Функции связевых элементов (например, распорок) могут выполнять прогоны или
13. Высота связевых ферм, как правило, равна
14. Включение ... в связевую работу допустимо лишь при соответствующем прикреплении к несущим конструкциям.
15. ... связевых ферм рассчитываются на совместное действие горизонтальных и вертикальных нагрузок.
16. Связевые фермы рассчитываются на горизонтальные нагрузки, определяемые суммированием внешних (ветровых, крановых) нагрузок и
17. ... горизонтальные нагрузки распределяются поровну между всеми связевыми фермами.
18. ... учитывать деформируемость продольных связевых элементов и их прикреплении к связевым фермам.
19. Интенсивность горизонтальной нагрузки от каждой несущей конструкции определяется по формуле $q_{rk} = \dots q$, где q – вертикальная равномерно распределенная нагрузка.
20. Шпренгельные системы (фермы) соединяются попарно связевыми фермами, располагаемыми в плоскостях

21. Связевые фермы шпренгельных систем (ферм) применяют с целью
22. Клеёные арки и рамы с относительно большой высотой сечения соединяют попарно связевыми фермами с целью обеспечения
23. Шаг связевых ферм арок и рам определяется расчетом на
24. Тормозные усилия от подвесных кранов воспринимается связевыми фермами, располагаемыми нормально к
25. Связевые фермы кранового предназначения передают тормозные усилия непосредственно
26. Связевые фермы кранового предназначения сопрягаются со
27. Для обеспечения ... арочных и рамных решетчатых систем применяют связевые фермы.
28. Связевые фермы решетчатых систем, соединяющих их попарно, располагают в плоскостях стоек решетки либо
29. Реактивные усилия от связевых ферм решетчатых систем воспринимаются
30. Шаг связевых ферм решетчатых систем определяется из условия
31. При расчете скатных связей в покрытиях ... реактивные усилия от связевых ферм, соединяющих попарно несущие конструкции.

4.7. Тестовые задания к модулю VI

Эксплуатация и усиление деревянных конструкций

И Избирательный ответ из 5 ответов

1. Какие температурно-влажностные условия считаются нормальными для эксплуатации деревянных конструкций?

Ответ: 1. $T=10^{\circ}\text{C}$; $W=70\%$.

2. $T=15^{\circ}\text{C}$; $W=65\%$.

3. $T=20^{\circ}\text{C}$; $W=60\%$.

4. $T=25^{\circ}\text{C}$; $W=55\%$.

5. $T=30^{\circ}\text{C}$; $W=50\%$.

2. К какому дефекту может привести увеличение влажности древесины с 10% до 20%?

Ответ: 1. К появлению грибкового заболевания.

2. К снижению прочности и модуля упругости.

3. К появлению синеватости.

4. К появлению покоробленности.

5. Ни к какому.

3. К какому дефекту может привести изменение температуры эксплуатируемой деревянной конструкции с 20° до 50°?

Ответ: 1. К уменьшению прочности.

2. К загниванию.
3. К растрескиванию.
4. К обугливанию.
5. Ни к какому.

4. К какому дефекту деревянной конструкции может привести уменьшение шага расстановки болтов и нагелей по сравнению с рекомендуемым?

Ответ: 1. К снижению несущей способности нагеля (болта).

2. К растрескиванию древесины.
3. К раскалыванию древесины.
4. К смятию древесины.
5. Ни к какому.

5. К какому дефекту может привести отсутствие фрезерования (строжки) поверхности при изготовлении клееной деревянной конструкции?

Ответ: 1. Снижение эстетического вида.

2. Появлению покоробленности.
3. Потере прочности клеевого шва.
4. Опасности увлажнения древесины.
5. Ни к какому.

6. Чем опасно появление продольных трещин вдоль клеевых швов в балке?

Ответ: 1. Нарушением эстетического вида.

2. Увлажнением.
3. Снижением прочности по σ .
4. Снижением прочности по τ .
5. Снижением жесткости.

7. К чему приводит неплотность соединения на нагелях, болтах?

Ответ: 1. К снижению несущей способности нагеля.

2. К снижению жесткости соединения.
3. К снижению долговечности соединения.
4. К коррозии болтов (нагелей).
5. Ни к чему.

8. При какой влажности древесины начинается ее загнивание?

Ответ: 1. При $W=20\%$.

2. При $W=25\%$.
3. При $W=30\%$.
4. При $W=35\%$.
5. При $W=60\%$.

9. При какой оптимальной температуре развиваются грибковые поражения древесины?

- Ответ:* 1. $T=5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. $T=10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
3. $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
4. $T=30\text{ }^{\circ}\text{C}$.
5. $T=50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

10. Какое усиление опорной части деревянной балки цельного сечения эффективнее?

- Ответ:* 1. Прибитием боковых накладок.
2. Прибитием накладок сверху.
3. Прибитием накладок снизу.
4. Постановкой металлических протезов.
5. Приклеиванием фанерных накладок.

11. Какое усиление опорной части клеёной деревянной балки эффективнее?

- Ответ:* 1. Прибитием на гвоздях досок.
2. Прибитием фанерных листов.
3. Вклеивание продольных стержней.
4. Обклейка боковых поверхностей клеем.
5. Постановка стальных хомутов.

12. Как лучше усилить клеёную балку на восприятие изгибающего момента?

- Ответ:* 1. Прибить накладки из досок.
2. Превратить балку в шпренгельную систему.
3. Вклеить поперечную арматуру.
4. Вклеить продольную арматуру.
5. Прикрепить брусья на болтах.

13. Как усилить клеефанерную балку, в которой стенка потеряла устойчивость?

- Ответ:* 1. Приклеить к поясам доски.
2. Поставить дополнительные ребра жесткости.
3. Прибить гвоздями новую фанерную стенку.
4. Увеличить сечение поясов балки.
5. Поставить металлические хомуты.

14. Как усилить карнизный узел клееной рамы, выполненный на зубчатый шип?

- Ответ:* 1. Поставить диагональные хомуты.
2. Поставить стальные накладки в растянутой зоне узла.
3. Поставить стальные накладки в сжатой зоне узла.
4. Обшить досками боковые поверхности рамы.

5. Поставить стальные накладки в растянутой зоне узла и подкосы в сжатой зоне узла.

15. Как усилить клеёную деревянную арку на восприятие изгибающего момента?

Ответ: 1. Нашить боковые накладки из досок.
2. Поставить стальные хомуты.
3. Приклеить боковые накладки из досок.
4. Превратить круговую арку в сегментную ферму.
5. Прибить гвоздями доски к верхней грани сечения арки.

16. Как усилить нижний пояс цельнодеревянной фермы?

Ответ: 1. Прибить боковые накладки.
2. Прибить накладки снизу и сверху сечения.
3. Поставить стальной хомут вдоль пояса.
4. Поставить стальные хомуты поперек длины пояса.
5. Приклеить стальные пластины.

17. Как усилить опорную часть клеёнощитовой арки?

Ответ: 1. Прибить гвоздями боковые накладки.
2. Оклеить боковые поверхности фанерой.
3. Поставить поперечные хомуты.
4. Приклеить накладки сверху сечения.
5. Приклеить накладки снизу сечения.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ТЕМАМ КУРСА

Одним из важнейших факторов получения прочных знаний в процессе обучения является закрепление теории решением практических задач. Умение использовать знания при решении конкретных инженерных задач в практической деятельности лежит в основе всего учебного процесса подготовки высококачественного специалиста. Поэтому при проведении практических занятий по курсу контролю знаний следует придавать особое значение. Особенность его должна заключаться не только, и не столько в обязательном решении студентом определенного объема практических задач, а в том, чтобы задание было строго индивидуальным и студент проявил при этом исключительную самостоятельность. Этим установкам отвечает система решения задач под контролем преподавателя (в процессе проведения аудиторного практического занятия) с использованием необходимого методического материала, позволяющего индивидуализировать конкретные задания каждому студенту. По курсу «Конструкции из дерева и пластмасс» для этих целей разработано учебное пособие (Вдовин В.М., Карпов В.А. Сборник задач и практические методы их решения: учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2004). Последнее его издание [10] позволяет по каждой предлагаемой задаче иметь сто вариантов, т.е. при любой аудитории студентов каждый из них может получить индивидуальный вариант.

Данное пособие поможет студентам овладеть методами расчета элементов, соединений, а также самих конструкций и предназначено для работы на практических занятиях под руководством преподавателя и при самостоятельном решении задач (для заочников). В нем содержатся задачи в соответствии с учебной программой теоретической части курса. В преамбулах к каждой теме дается краткий аннотационный материал с необходимыми формулами и разъяснениями, а также пример решения одного из вариантов задач. В приложении приведен достаточно обширный справочный материал, необходимый для решения задач. Это дает возможность студенту получить все данные для решения задачи без необходимости иметь при себе нормативную литературу.

Каждый студент получает свой вариант задач по всем разделам курса. Вариант задачи задается двузначным числом. Каждая цифра этого двузначного числа означает номер буквенного варианта: соответственно первая цифра означает подвариант «А», а вторая – подвариант «Б» (номером варианта студента могут быть две последние цифры номера его зачетной книжки).

Для получения оценки по рейтингу за «активность на практических занятиях» студент должен предъявить решенную задачу, при этом высшая оценка ставится за правильно решенную задачу, выполненную в течение аудиторного практического занятия. Минимальный балл ставится за решенную задачу, выполненную в домашних условиях и предъявляемую не в установленный срок.

В соответствии с общей схемой рейтинговой оценки знаний (см. табл.1.1) баллы заносятся в личную карточку студента для подсчета общей суммы баллов при получении зачета или экзамена.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Количество и тематика лабораторных работ зависят от объема часов, отводимых учебными планами, от требований программы курса и оснащенности материально-технической базы кафедры. Обычно на лабораторные занятия выносятся наиболее важные разделы курса. В курсе «Конструкции из дерева и пластмасс» к таким разделам можно отнести «Соединения», «Составные балочные конструкции», «Ограждающие конструкции», «Работа сжатоизгибаемых элементов конструкций».

Соединения элементов являются определяющими в перспективном развитии деревянных конструкций. Каждый вид соединения обладает определенными достоинствами и недостатками и, кроме того, ему присущи особенности работы под нагрузкой. Важными критериями работы при этом являются податливость, монолитность, деформативность, упругость, несущая способность соединений. Все эти критерии можно проследить только при испытании образцов в процессе проведения лабораторных работ.

Элементы несущих конструкций составляют основную часть курса «Конструкции из дерева и пластмасс». Это связано не только с масштабностью применения их в практике строительства, но также и с большим разнообразием видов соединений, используемых для их изготовления. Учитывая материальные затраты и наличие технической оснащенности лабораторной базы кафедр вузов, в качестве испытываемой модели рекомендуется составная балка. В качестве соединительного средства деревянных элементов составной балки могут быть приняты нагели (пластинчатые или цилиндрические), шпонки, клеи. Анализ влияния вида соединения на работу составной балки может быть произведен путем сравнения результатов её испытания с результатами испытания аналогичной балки без связей.

За последние годы возрос интерес к индустриальным ограждающим конструкциям из дерева и пластмасс панельного типа. Это связано с введением более жестких технологических требований к ним. В большинстве случаев панели из дерева или пластмасс выполняют функции не только теплотехнические (ограждающие), но и несущие. Работа же комбинированной панели под нагрузкой характеризуется сложно-напряженным состоянием, где каждый элемент, воспринимая те или иные напряжения, одновременно может работать на разные виды напряжений, и в том числе на устойчивость. Сложный характер работы составной панельной конструкции можно проследить только путем проведения испытаний. С этой точки зрения подобная лабораторная

работа была бы очень интересной, хотя практически выполнение и оснащение ее связано с повышенными лабораторными трудностями.

Довольно обширный перечень лабораторных работ, предлагаемый для учебных целей по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс», приводится в книге «Лабораторный практикум по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс» [9].

Авторы предлагают методическое описание 11 лабораторных работ, охватывающих практически все важнейшие разделы курса. Конкретный перечень работ для непосредственного выполнения на лабораторных занятиях указывает преподаватель, исходя из отводимого объема аудиторных часов и оснащенности материально-технической базы кафедры.

Порядок выполнения работ и весь необходимый материал для выполнения расчетов, проведения эксперимента, обработки результатов и оформления отчетов приведены в [9]. Там же к каждой работе даются контрольные вопросы, на которые должен ответить (выборочно) студент при защите отчета.

Ниже приводится данный перечень контрольных вопросов по лабораторным работам, ответы на которые, а в равной степени и оценка за активность студента при проведении лабораторной работы, войдут в виде соответствующих баллов в его личную карточку по рейтингу.

6.1. Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 «Определение расчетных и нормативных сопротивлений листовых пластмассовых материалов»

1. Какие виды конструкционных пластмасс вы знаете?
2. Что такое древесностружечная плита?
3. Что такое кратковременный предел прочности материала?
4. Что такое предел длительного сопротивления?
5. Что такое нормативное сопротивление? Как оно получается?
6. Что такое расчетное сопротивление? Как оно получается?
7. Что такое анизотропия пластмасс?
8. Как учитывается анизотропия пластмасс при расчете и конструировании несущих конструкций?
9. Что такое ползучесть пластмасс?
10. Как зависит сопротивление пластмасс от времени действия нагрузок?
11. Как получаются коэффициенты длительного сопротивления и временно-деформационные? Что они учитывают?
12. От каких факторов зависит прочность пластмасс?

13. Какие приборы используются в лабораторной работе и для чего?
14. Как экспериментально определяется полный прогиб образца? Для чего нужно знать закон нарастания прогибов?
15. Как строится диаграмма «нагрузка P – прогиб f »?
16. Как определить по графику « $P - f$ » упругую и упругопластическую работу материала?
17. Что такое средняя величина и как она подсчитывается?
18. Что такое среднеквадратическое отклонение?
19. Что такое коэффициент изменчивости измеряемых величин?
20. Как влияет коэффициент изменчивости на величины нормативных и расчетных сопротивлений?

6.2. Контрольные вопросы к лабораторной работе №2 «Испытание соединения на гвоздях»

1. На что работает гвоздь?
2. На что работает древесина в гвоздевом соединении?
3. Что такое расчетная длина защемления гвоздя?
4. Как определить расчетное число срезов гвоздя?
5. Какие виды соединений на гвоздях называются симметричными, какие – несимметричными?
6. Каковы должны быть расстояния между осями гвоздей в продольном и поперечном направлениях (требования СНиП II-25-80)?
7. Как определяются несущая способность гвоздя?
8. Почему по нормам (СНиП II-25-80) несущая способность рассчитывается на 1 срез гвоздя, а не на весь гвоздь?
9. Что относится к опасным видам работы гвоздевого соединения? Как это учитывается при подсчете несущей способности соединения?
10. Как сказывается направление усилий к волокнам древесины на несущую способность гвоздя?
11. Как экспериментально определяется деформация сдвига в гвоздевом соединении?
12. Для чего в лабораторной работе используются индикаторы часового типа?
13. Как определяется расчетная нагрузка на образец?
14. Как строится график зависимости «деформация – нагрузка»?
15. Что такое коэффициент безопасности?
16. Что такое разрушающая нагрузка?
17. Для чего нужно знать график «деформация – нагрузка»?

18. Как узнать по графику «деформация – нагрузка» где деформации упругие, а где упругопластические?

19. Что такое «рыхлые» деформации? Какова их величина в проведенной работе?

6.3. Контрольные вопросы к лабораторной работе №3 «Испытание соединения на нагелях»

1. На что работает нагель?
2. На что работает древесина в нагельном соединении?
3. Из какого материала могут быть сделаны цилиндрические нагели?
4. Как определить расчетное число срезов нагеля?
5. Какие виды соединений на нагелях называются симметричными, какие – несимметричными?
6. Каковы должны быть расстояния между осями нагелей в продольном и поперечном направлениях (требования СНиП II-25-80)?
7. Как определяются несущая способность одного среза нагеля и всего нагеля?
8. Что относится к опасным видам работы нагельного соединения? Как это учитывается при подсчете несущей способности соединения?
9. Как сказывается направление усилий к волокнам древесины на несущую способность нагеля? Как это учитывается в расчетах?
10. Как экспериментально определяется деформация сдвига в нагельном соединении?
11. Для чего в лабораторной работе используются индикаторы часового типа?
12. Как определяется расчетная нагрузка на образец?
13. Как строится график зависимости деформации соединения от нагрузки?
14. Что такое коэффициент безопасности?
15. Что такое разрушающая нагрузка?

6.4. Контрольные вопросы к лабораторной работе №4 «Испытание соединения на клею»

1. Что такое клей?
2. Назовите основные требования к клеям, применяемым в несущих строительных конструкциях?
3. Какие требования по прочности предъявляются к клеям, используемым в клееных деревянных конструкциях?

4. Что такое адгезия и когезия клеевой композиции?
5. Какие клеи следует применять в несущих конструкциях?
6. Какие виды клеевых соединений применяются для сращивания досок?
7. Какие ограничения в размерах по ширине и толщине досок используют при изготовлении клеешпунных конструкций?
8. Какая максимальная влажность древесины допускается при склеивании досок?
9. Какое давление создают при опрессовке склеиваемых досок?
10. Как определяются несущая способность клеевого соединения?
11. Как определяется расчетная нагрузка на испытываемый образец?
12. Для чего в лабораторной работе используются индикаторы часового типа?
13. Что такое коэффициент безопасности?
14. Что такое разрушающая нагрузка?
15. Почему при расчете клеевых стыковых соединений вводится среднее расчетное сопротивление древесины скалыванию?
16. Что такое плечо сил скалывания? Как он подсчитывается?
17. Как определяется площадь скалывания?
18. От чего зависит коэффициент β в формуле подсчета $R_{ск}^{ср}$?
19. Что такое жесткость клеевого шва?
20. Почему клеевые соединения считаются монолитными?
21. В чем преимущество монолитного соединения перед податливым (например гвоздевым)?
22. Дайте отличительную оценку работы стыков клееного и на гвоздях?
23. Есть ли экономический эффект применения клеевых соединений по сравнению с нагельным? В чем он выражается?

6.5. Контрольные вопросы к лабораторной работе №5 «Испытание соединения на лобовых врубках»

1. Как определяется несущая способность врубки?
2. Какие виды напряжений являются опасными в работе лобовых врубок?
3. Для чего ставятся аварийные связи в соединениях на врубках?
4. Как рассчитываются аварийные связи?
5. Почему при расчете лобовых врубок на скалывание вводится среднее расчетное сопротивление скалыванию $R_{ск}^{ср}$?
6. От каких параметров лобовых врубок зависит величина $R_{ск}^{ср}$?

7. Назовите основные правила проектирования лобовой врубки?
8. Почему с увеличением длины скалывания более $1,5 h$ или более $10 h_{вр}$ несущая способность лобовой врубки увеличивается незначительно?
9. Для чего по нижней плоскости контакта в лобовых врубках делается зазор?
10. Как в соединениях на лобовых врубках центрируется растянутый элемент?
11. Как в соединениях на лобовых врубках центрируется сжатый элемент?
12. Как правильно поставить опорную подушку?
13. Какие приборы используются в лабораторной работе и для чего?
14. Как по поставленным приборам подсчитать деформации сдвига?
15. Какова предельная расчетная деформация лобовых врубок?
16. из каких деформаций складывается полная величина деформации лобовой врубки?

6.6. Контрольные вопросы к лабораторной работе №6 «Испытание клеёной балки»

1. Что такое клей?
2. Назовите основные требования к клеям, применяемым в несущих строительных конструкциях.
3. Какие клеи следует применять в несущих конструкциях?
4. Какие виды клеевых соединений применяются для сращивания досок?
5. Какие размеры по ширине и толщине досок рекомендуются при изготовлении клеёнощитых конструкций?
6. Какая максимальная влажность древесины допускается при склеивании досок?
7. Почему ограничиваются размеры досок и влажность древесины при изготовлении клеёнощитых конструкций?
8. Как определяются несущая способность клеёнощитой балки?
9. Как определяются теоретические значения напряжений в поперечном сечении балки?
10. Для чего в лабораторной работе используется индикатор часового типа?
11. Для чего в лабораторной работе используются тензометры?
12. Что такое коэффициент безопасности?
13. Что такое разрушающая нагрузка?

14. Почему нагрузка на образец прикладывается в виде двух сосредоточенных сил?

15. Как определяются экспериментальные значения напряжений в поперечном сечении балки?

6.7. Контрольные вопросы к лабораторной работе №7 «Испытание клеёной балки двутаврового сечения»

1. Что такое клей?

2. Назовите основные требования к клеям, применяемым в несущих строительных конструкциях?

3. Какие клеи следует применять в несущих конструкциях?

4. Что вызывает внутренние напряжения в клеевых швах?

5. Какие размеры по ширине и толщине досок рекомендуются при изготовлении клеёнощитовых конструкций?

6. Какая максимальная влажность древесины допускается при склеивании досок?

7. Почему ограничиваются размеры досок и влажность древесины при изготовлении клеёнощитовых конструкций?

8. Как определяются несущая способность двутавровой клеёной балки?

9. Как определяются теоретические значения напряжений в поперечном сечении балки?

10. Для чего в лабораторной работе используется индикатор часового типа?

11. Для чего в лабораторной работе используются тензометры?

12. Что такое коэффициент безопасности?

13. Что такое разрушающая нагрузка?

14. Почему нагрузка на образец прикладывается в виде двух сосредоточенных сил?

15. Как определяются экспериментальные значения напряжений в поперечном сечении балки?

6.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе №8 "Испытание составной балки на податливых связях"

1. Что такое податливость связей?

2. Как влияет податливость связей на несущую способность балки?

3. Как влияет податливость связей на деформативность балки?

4. Как учитывается податливость связей при расчете составных балок на поперечный изгиб?

5. Когда в деревянных конструкциях применяют составные стержни?
6. Как определяется расчетная нагрузка на составную балку?
7. Для чего в лабораторной работе используется индикатор часового типа?
8. Для чего в лабораторной работе используются тензометры?
9. Что такое коэффициент безопасности?
10. Что такое разрушающая нагрузка?
11. Как определяется теоретическая величина напряжений составной балки?
12. Как определяется теоретическая величина прогиба составной балки?
13. Из каких условий определяется минимальная несущая способность одного гвоздя?
14. Как определяются экспериментальные значения напряжений в поперечном сечении балки?
15. Как строится график нарастания прогибов и распределения нормальных напряжений по высоте поперечного сечения балки?

6.9. Контрольные вопросы к лабораторной работе №9 «Испытание клеёной армированной балки»

1. Что дает армирование клеёных балок?
2. В чем достоинства и недостатки армированных клеёных балок?
3. В чем принципиальное отличие в армировании деревянных и бетонных элементов?
4. Какой оптимальный процент армирования клеёных балок?
5. Как определяется величина расчетной нагрузки на балку?
6. Как определяется теоретическое значение прогиба балки?
7. Как определяются экспериментальные значения напряжений в поперечном сечении балки?
8. Как определяются приведенные геометрические характеристики поперечного сечения?
9. Что такое коэффициент безопасности?
10. Как строится график нарастания прогибов и распределения нормальных напряжений по высоте поперечного сечения балки?

6.10. Контрольные вопросы к лабораторной работе №10 «Испытание модели ребристой панели»

1. Назовите основные конструктивные элементы ребристой панели.
2. Каково назначение основных конструктивных элементов ребристой панели?
3. Назовите способы соединения основных конструктивных элементов ребристой панели.
4. Чем обеспечивается совместная работа обшивок и ребер в ребристых панелях?
5. Как учитывается в расчетах панелей наличие различных материалов для обшивок и для ребер?
6. Почему в расчет ребристых панелей вводится расчетная ширина обшивки?
7. Как подсчитывается расчетная ширина обшивки?
8. Как определяются приведенные геометрические характеристики поперечного сечения панели?
9. Как определяется величина расчетной нагрузки на балку?
10. Как определяется теоретическое значение прогиба балки?
11. Какие приборы используются в лабораторной работе и для чего?
12. Как определяются экспериментальные значения напряжений в панели?
13. Как определяется экспериментальное значение прогиба в панели?
14. Как строится график зависимости «нагрузка P – напряжение σ »?
15. Как строится график зависимости «нагрузка P – прогиб f »?

6.11. Контрольные вопросы к лабораторной работе №11 «Испытание модели клееной арки»

1. Какие элементы называются сжато-изгибаемыми?
2. Как определяется площадь сечения $F_{нт}$, $F_{расч}$?
3. Что такое коэффициент φ ? Что он учитывает?
4. Как подсчитать коэффициент φ ? От чего он зависит?
5. Что такое несущая способность элемента?
6. Что учитывает коэффициент ξ при расчете сжато-изгибаемых элементов?
7. Какие приборы используются в лабораторной работе и для чего?
8. Как определяются теоретические значения напряжений в элементе?
9. Как определяются экспериментальные значения напряжений в элементе?
10. Как строится график зависимости «нагрузка P – напряжение σ »?

7. ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ

Несмотря на то, что по дисциплине "Конструкции из дерева и пластмасс" имеются две формы отчетности: "зачет" (в 8-м семестре) и "экзамен" (в 9-м семестре), итоговой оценкой следует считать оценку за экзамен, ибо только она определяет уровень знаний студента по всей дисциплине. За каждую отчетность студент, согласно его личной карточке, набирает определенную сумму баллов по всем формам контроля (см. рис. 1.2), которая символизирует в той или иной степени оценку его знаний. Желательно, чтобы студент наперед уже знал, какие баллы соответствуют оценкам "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Это в определенной степени стимулирует учебную деятельность студента, поскольку общее количество баллов складывается из многих показателей (см. рис. 1.2), начиная от посещаемости занятий, отчетности по всем видам занятий и заканчивая его активностью как в аудитории, так и в самостоятельной работе. Однако следует заметить, что каждая оценка ("удовлетворительно", "хорошо", "отлично") имеет определенный разброс в баллах (в пределах 5-10 баллов). Поэтому уже на стадии перевода баллов в оценку предлагаемая система оценки знаний имеет "сбой", то есть теряется объективность в итоговой оценке.

Например, студент набирает 59 баллов, не хватает 1 балла до 60, с которой начинается оценка "хорошо", а 59 баллов входит в диапазон оценки "удовлетворительно". Следуя математической строгости, студент получает оценку по баллам "удовлетворительно", а не добрал он 1-2 балла не из-за незнания материала, а по второстепенным показателям (пропустил занятие, не проявлял активности на занятиях и т.п.). Такая же ситуация может быть с набранными баллами, немного недотягивающими до оценки "отлично". Как же быть? В этом случае приходит на помощь традиционная система "преподаватель-студент", то есть устная беседа преподавателя со студентом, в процессе которой можно выяснить не только фактический уровень его знаний, но и его способности к самостоятельному мышлению и умению логически мыслить, решать практические задачи и т.п.

К подобной системе приходится прибегать и в еще двух крайних случаях; когда по баллам студент получает оценку либо "неудовлетворительно", либо "отлично". И в том, и другом случаях студенту нужно в личной беседе с преподавателем подтвердить своими знаниями объективно заслуженную оценку.

В заключение хотелось бы отметить некоторые особенности применения рейтинговой системы оценки и контроля знаний.

Умелое использование рейтинговой системы позволяет значительно увеличить объем контролируемой информации при изучении дисциплины в целом, при управлении учебным процессом. Она позволяет стимулировать учебный процесс, вносить элементы индивидуальности в процесс познания и обучения, вырабатывать соревновательный дух в среде обучающихся, что очень важно для повышения качества подготовки специалистов в вузе.

Многие преподаватели связывают рейтинговую систему только с балльной системой, основанной на получении баллов по входной информации за задачи с ответами. Как уже отмечалось выше, такая система в чистом виде имеет низкую вероятностную надежность оценки качества (в большинстве случаев не превышающей значение 0,33). Поэтому она не представляет большую ценность для образовательной деятельности. Полная информация, достаточная для всесторонней оценки результатов обучения на том или ином его этапе, не может быть получена только за счет применения контролирующих приемов, основанных на выборочных способах контроля знаний. Такой способ недостаточно отражает ряд важных элементов, входящих в оценку знаний: способность к самостоятельному мышлению, логические возможности контролируемого, умение приложить знания к конкретным задачам и т.п.

Для специальных дисциплин, где учебным планом предусмотрены все виды занятий, включая лекции, практические и лабораторные занятия и выполнение курсового проекта, более эффективной является такая система, которая включает целый набор контролирующих приемов в зависимости от вида занятий, структуры и важности изучаемого материала. В данном пособии использованы практически все известные формы контролирующих приемов: тесты, тестовопросы, тестозадачи, контрольные практические задачи, контрольные вопросы, решение инженерных задач, индивидуальная самостоятельная и научно-исследовательская работа обучающегося. Обилие этих приемов не говорит о том, что к каждому студенту нужно применять их в полной мере. Было бы не совсем справедливо, например, дополнительно загружать студента решением подобных задач, которые он решает при выполнении курсового проекта или давать тестозадачи на определенную тему, тем самым перегружая его.

Следует заметить также то, что независимо от предлагаемых форм контроля при общей оценке знаний студента по рейтингу любая система нуждается дополнительно в непосредственном участии преподавателя. При этом деятельность преподавателя не должна дублироваться дополнительными вопросами по тестам, а должна выявить "глубину и причины" незнания студентами правильных ответов на тестовые вопросы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемое пособие охватывает большой круг контрольных вопросов по всем видам учебных занятий и по всему программному материалу дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс». Все эти формы контроля и контрольные вопросы направлены прежде всего на то, чтобы наиболее глубоко освоить данную дисциплину.

Контроль не должен являться самоцелью, он должен помочь обучающемуся с наименьшими затратами времени и труда освоить изучаемый предмет, а обучающему – при меньших затратах добиться глубокого освоения дисциплины, желаемое возможно только при регулярной систематической самостоятельной работе студентов в процессе обучения. На это прежде всего и направлена рейтинговая система оценки и контроля знаний.

Подобная система не является новой. Сама по себе в определенных проявлениях она применялась в вузах уже в 70-х годах прошлого столетия. В частности, по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» тестовый контроль по разделам курса достаточно широко применялся в Пензенском инженерно-строительном институте в период 1975-1985 гг., а контрольные вопросы для самоподготовки и контрольные тестозадачи практиковались в этом вузе при оценке знаний студентов уже более 30 лет.

Накопленный опыт за прошедшие годы в процессе преподавания дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» позволил обобщить эту инновационную работу, придать ей системный вид и представить ее в виде предлагаемого учебного пособия.

Надеемся, что книга окажет определенную помощь как студентам при изучении дисциплины, так и преподавателям, вкладывающим свои знания и опыт в профессиональный багаж студентов.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	7
2. ПРОГРАММА И МОДУЛЬНАЯ РАЗБИВКА КУРСА.....	14
2.1. Структура программного материала.....	14
2.2. Содержание дисциплины.....	14
2.3. Разбивка тем по модулям.....	17
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА	19
3.1. Общие методические указания к изучению курса	19
3.2. Учебная и нормативная литература.....	21
3.3. Контрольные вопросы и вопросы для самоподготовки по разделам курса.....	21
4. ТЕСТЫ И ТЕСТОЗАДАЧИ К МОДУЛЯМ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА.....	42
4.1. Общая характеристика тестовых заданий.....	42
4.2. Тестовые задания к модулю I	44
4.2.1. Конструкционные свойства древесины и фанеры.....	44
4.3. Тестовые задания к модулю II.....	56
4.3.1. Расчет элементов деревянных конструкций цельного сечения.....	56
4.3.2. Соединения элементов деревянных конструкций	64
4.4. Тестовые задания к модулю III.....	75
4.4.1. Ограждающие конструкции.....	75
4.4.2. Конструкции ограждения из элементов цельного сечения (настилы, щиты, прогоны).....	80
4.4.3. Клеефанерные панели.....	85
4.5. Тестовые задания к модулю IV	88
4.5.1. Стойки цельного сечения и дощатоклееные.	88
4.5.2. Дощатоклееные балки.....	92
4.5.3. Клеефанерные балки	95
4.5.4. Дощатоклееные арки и треугольные распорные системы	99
4.5.5. Рамы из клееных блоков	127
4.5.6. Фермы.....	134
4.6. Тестовые задания к модулю V.....	144
4.6.1. Связевые элементы и конструкции.....	144
4.7. Тестовые задания к модулю VI.....	153
Эксплуатация и усиление деревянных конструкций.....	153
5. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ТЕМАМ КУРСА	157
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	159
6.1. Контрольные вопросы к лабораторной работе №1 «Определение расчетных и нормативных сопротивлений листовых пластмассовых материалов».....	160

6.2. Контрольные вопросы к лабораторной работе №2 «Испытание соединения на гвоздях»	161
6.3. Контрольные вопросы к лабораторной работе №3 «Испытание соединения на нагелях»	162
6.4. Контрольные вопросы к лабораторной работе №4 «Испытание соединения на клею»	162
6.5. Контрольные вопросы к лабораторной работе №5 «Испытание соединения на лобовых врубках»	163
6.6. Контрольные вопросы к лабораторной работе №6 «Испытание клееной балки»	164
6.7. Контрольные вопросы к лабораторной работе №7 «Испытание клееной балки двутаврового сечения»	165
6.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе №8 «Испытание составной балки на податливых связях»	165
6.9. Контрольные вопросы к лабораторной работе №9 «Испытание клееной армированной балки»	166
6.10. Контрольные вопросы к лабораторной работе №10 «Испытание модели ребристой панели»	167
6.11. Контрольные вопросы к лабораторной работе №11 «Испытание модели клееной арки»	167
7. ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ	168
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	170

Учебное издание

Вдовин Вячеслав Михайлович

**РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ
ПО КУРСУ «КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС»**

Учебное пособие

Редактор В.С. Кулакова
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 5.11.13. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать на ризографе.

Усл.печ.л. 10,0. Уч.-изд.л. 10,75. Тираж 500 экз. 1-й завод 100 экз.

Заказ № 173.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.