

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

**Компетенция «Участие в проектировании зданий и сооружений.
Строительство»**

В конкурсе принимают участие команды из 2-х человек (студенты 3 курса)

1. «Тестирование»

Теоретическая часть - задание из 3 вопросов по дисциплинам общепрофессионального цикла.

Время выполнения - 45 минут, теоретическая часть оценивается **30** баллами (10 баллов за каждый правильный ответ).

2. Оценка тестового задания.

3. Паспорт практического задания

В практической части участники выполняют:

- по модулю «Участие в проектировании зданий и сооружений» - выполнение расчета элементов конструкции работающих на сжатие по заданной нагрузке, составление спецификации элементов конструкций, определение веса конструкции, выполнение чертежа в программе «Компас»;

- по модулю «Строительство» - выполнение макета конструкции, соответствующему чертежу, проведение испытания на прочность и устойчивость.

При выполнении практической части всем участникам предоставляются равноценные рабочие места и материалы.

На выполнение задания отводится 3 часа. Практическая часть оценивается **70** баллами. В критерии оценки входят: организация рабочего места, правильность применения расчетов, выбор элементов конструкций, качество выполнения работы, соблюдение нормы времени, соблюдение правил техники безопасности.

С критериями оценок участник должен быть ознакомлен перед началом конкурса. Перед выполнением практического задания проводится инструктаж по технике безопасности и охране труда, ознакомление конкурсантов с рабочими местами и техническим оснащением. Для проведения организационно-ознакомительных мероприятий выделяется дополнительное время.

Практическое задание выполняют группой из 2-х человек, параллельно.

Оценка практического задания

Теоретическая часть.

В задания теоретической части входят задания модуля 1.

Время выполнения теоретической части – Модуля 1 – 50 мин (30 баллов).

Правильные ответы теоретической части оцениваются в соответствии с Листом оценивания.

Практическая часть

В задания практической части входят задания модуля 2.

Время выполнения практической части – Модуля 2 – 3 часа.

Практическая часть №1

В задание практической части модулю «Участие в проектировании зданий и сооружений» входит:

1. Прочитать задание – ознакомиться с исходными данными для расчета;
2. Выполнить расчет (элементов конструкции работающих на сжатие по заданной нагрузке)- 10 баллов;
3. Составить спецификацию элементов конструкций, определить вес конструкции – 10 баллов;
4. Выполнить чертеж в программе «Компас» - 20 баллов;

Правильные ответы теоретической части оцениваются в соответствии с Листом оценивания.

Практическая часть №2

В задание практической части по компетенции по модулю «Строительство» входит

1. Выполнение макета конструкции по соответствующему чертежу по выполненному заданию практической части №1, (бумага, картон, клей) - 30;
2. Проведение испытания на прочность и устойчивость.

Правильность выполнения практической части №2 оценивается при визуальном осмотре выполненного макета, прошедшего испытание.

Максимальное количество баллов по результатам конкурса- 100

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Задание для модуля 1

(блок В)

Команда №1 (2 чел)

1. К чему может привести несоосная установка колонн многоэтажного здания?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

2. Для чего на период оттаивания зимней кладки устанавливают временные стойки под оконными и дверными перемычками?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

3. Что произойдет, если перекрытия не связать со стенами анкерами?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

Команда №2 (2 чел)

1.Что может послужить причиной образования трещин в местах сопряжения простенков с подоконными частями кладки?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

2. Что может послужить причинами обрушения стропильных конструкций, опирающихся на пилястры стен?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

3. Что произойдет, если швы между ребристыми плитами покрытия некачественно заделать раствором?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

Команда №3 (2 чел)

1. Что произойдет, если опорные закладные детали стропильных балок (ферм) некачественно приварить к закладным деталям колонн?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

2. Что может служить причинами выдавливания стен подвала?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

3. Как влияет уменьшение высоты сечения балок и плит на их прочность?

Ответ: 10 баллов

Приветствуется, если к ответу будут приложены эскизы, схемы, чертежи для наглядности.

Практическая часть №1

Команда №1 (2 чел)

1. Задача :

- подобрать сечение сквозной сварной колонны из стали класса С 255,
 - наружной продольной силой $N=3000\text{kH}$,
 - $H(\text{колонны})= 12,6 \text{ м}$,
 - за расчётную схему принять центрально сжатую стойку с *шарнирно* закреплённым верхним концом и *жёстко* защемлённым нижним, в перпендикулярной плоскости оба конца колонны закрепляются шарнирно
2. Составить спецификацию элементов колонны, определить вес.
3. Выполнить чертеж в программе «Компас»

Команда №2 (2 чел)

Задача :

- подобрать сечение сквозной сварной колонны из стали класса С 235,
 - наружной продольной силой $N=1450\text{kH}$,
 - $H(\text{колонны})= 10,6 \text{ м}$,
 - за расчётную схему принять центрально сжатую стойку с *жестко* закрепленным верхним концом и *жёстко* защемлённым нижним, в перпендикулярной плоскости оба конца колонны закрепляются шарнирно
2. Составить спецификацию элементов колонны, определить вес.
3. Выполнить чертеж в программе «Компас»

Команда №3 (2 чел)

Задача :

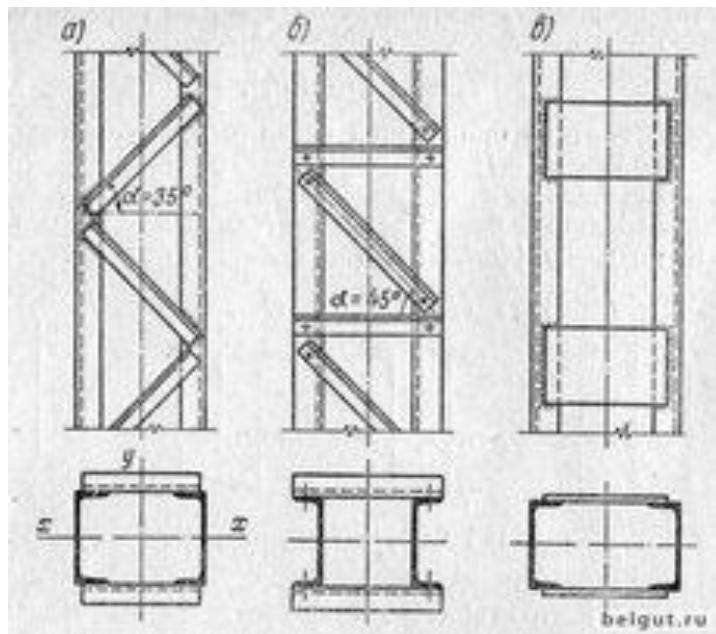
- подобрать сечение сквозной сварной колонны из стали класса С 255,
- наружной продольной силой $N=2750\text{кН}$,
- $H(\text{колонны})= 11,6 \text{ м}$,
- за расчётную схему принять центрально сжатую стойку с *шарнирно* закреплённым верхним концом и *шарнирно* защемлённым нижним, в перпендикулярной плоскости оба конца колонны закрепляются шарнирно

2. Составить спецификацию элементов колонны, определить вес.

3. Выполнить чертеж в программе «Компас»

Расчёт стальной сквозной колонны

включает подбор сечения стержня, который обычно состоит из двух ветвей (швеллеров или двутавров), соединённых планками или решёткой. Цель расчёта — обеспечить устойчивость колонны относительно материальной оси x и свободной оси y .



Исходные данные

Некоторые параметры, которые могут быть заданы:

- **Расчётная нагрузка** на колонну, передаваемая балками. Так как на колонну опирается две главные балки, то $N = 2Q_{\max}$, где Q_{\max} — реакция главной балки.
- **Гибкость стержня** колонны. Например, для сквозных колонн с нагрузкой до 1500 кН назначают гибкость $\lambda_s = 90-60$, с нагрузкой до 3000 кН — $\lambda_s = 60-40$.
- **Расчётное сопротивление стали** (R_y). Например, для стали С255 по табл. 51 СНиПа II-23-81* расчётное сопротивление растяжению, сжатию и изгибу по пределу текучести $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$.
- **Расчётная схема** колонны. Определяется с учётом способа закрепления колонны в фундамент и способа прикрепления балок, передающих нагрузку на колонну. Например, за расчётную схему принимается центрально сжатая стойка:
 - с шарнирно закреплённым верхним концом и жёстко защемлённым нижним ($\mu_x = 0,7$),
 - с шарнирно закреплённым верхним концом и шарнирно защемлённым нижним

($\mu_x = 1,0$),

- с жестко закреплённым верхним концом и жёстко защемлённым нижним

($\mu_x = 0,5$),

- в перпендикулярной плоскости оба конца колонны закрепляются шарнирно ($\mu_y = 1$).

Методика расчета

Некоторые этапы расчёта стальной сквозной колонны:

- **Определение требуемой площади поперечного сечения колонны.** Учитываются расчётная нагрузка, коэффициент продольного изгиба, расчётное сопротивление стали и коэффициент условной работы.
- **Подбор сечения.** По требуемой площади выбирают номер прокатного сечения двутавра, швеллера или уголка по сортаменту.
- **Определение расстояния между ветвями колонны** из условия равноточности: $\lambda_{pr} = \lambda_x$, где λ_{pr} — приведённая гибкость относительно оси Y-Y, λ_x — гибкость относительно оси X-X.
- **Расчёт планок.** Сводится к назначению их размеров и расчёту их прикрепления к ветвям. Например, расчёт планок проводится на условную поперечную силу: $Q_{usl} = 0,26 A$, где A — площадь поперечного сечения стержня колонны.
- **Проверка устойчивости** колонны подобранного сечения.
- **Нормативные документы.** Расчёт стальных сквозных колонн регламентируется, например, **СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»**.

Практическая часть №2

1. Из листов жесткой бумаги или картона изготовить элементы колонны (стержень, планки, базу, оголовок колонны) по чертежам, выполненным в предыдущем этапе. Масштаб конструкции 1:2 (1 см элемента конструкции на чертеже равен 2 см элемента на макете)

Инструменты и материалы, необходимые для выполнения работы:

Картон, клей «Момент», ножницы или канцелярский нож, карандаш, линейки, ластик.

2. Выполнить испытание на прочность и устойчивость нагрузкой.

На оголовок колонны приложить нагрузку, постепенно увеличивая.

В качестве нагрузки использовать деревянные кубики или пластины небольшого сечения.

(При испытании визуально зафиксировать деформацию кручения, потерю устойчивости, разрушение).