



АССОЦИАЦИЯ УЧАСТНИКОВ
ОТРАСЛИ ЦЕНТРОВ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Версия 1.0
Июль 2024

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по составу исходных данных и
проектной документации на
модульные крепежные системы
в ЦОД

ОР ЦОД 004-24

Листов 11



Настоящие отраслевые рекомендации разработаны в целях оптимизации процесса проектирования и монтажа крепежных элементов, путем систематизации норм и правил, указанных в различных нормативных документах, а также исходя из опыта реализации крепежных систем на эксплуатируемых объектах. Вопрос качества проектных решений модульных крепежных систем является основополагающим для обеспечения безопасности при монтаже и эксплуатации инженерных систем ЦОД.

В данных рекомендациях указан необходимый перечень данных, для разработки задания на проектирование креплений ИС и проверке готового проекта. А также отмечены параметры, обусловленные технологическими особенностями системы, оказывающие непосредственное влияние на готовое проектное решение и эксплуатацию систем. Рассмотрены особенности креплений основных инженерных систем (технологический трубопровод, воздуховоды, шинопроводы, лотки) и конструкций (комплексные опоры, фальшпотолки, фальшполы, площадки обслуживания).

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРИИ

Зачастую заказчик не имеет в штате специалистов по крепежным системам и делегирует значительную часть вопросов по проектированию и реализации подрядным организациям, оставляя за собой функции проверки и контроля. Чаще всего такими подрядными организациями являются поставщики материала, предоставляющие сервис по проектированию опционально. Возможны негативные случаи, когда крепежные системы рассчитываются на основании типовых решений, реализуются по месту. Инженерная составляющая проекта в данном случае носит обобщенный характер и не учитывает детали, взаимосвязи и особенности последующей эксплуатации инженерных систем ответственного назначения в ЦОД. Ввиду наблюдаемого процесса делегирования инженерных компетенций производителям систем, требования к исходным данным и проверке предлагаемых проектных решений возрастают.



Некачественное планирование и расчет крепежных элементов несет в себе угрозы, в т.ч. неявные, проявляющиеся во времени. К таким угрозам можно отнести отсутствие предполагаемой несущей способности, изменение геометрии элементов инженерных систем, деградацию характеристик вплоть до нештатных и аварийных ситуаций.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ носит рекомендательный характер и может применяться всеми, кто занимается проектированием, возведением и эксплуатацией инфраструктурных объектов. Версия рекомендаций составлена по состоянию на июль 2024 года, при необходимости документ может быть дополнен или изменен.

Данные рекомендации не являются нормативным документом и не могут быть использованы в виде ссылочного документа. Положения настоящих отраслевых рекомендаций перед применением должны быть проверены на актуальность в действующих нормативных документах.

СОКРАЩЕНИЯ

- ИС – инженерные системы
- КП – коммерческое предложение
- ОКЛ – огнестойкие кабельные линии
- ПУЭ – правила устройства электроустановок
- РС – расчетная схема
- СП – свод правил
- ЦОД – центр обработки данных
- ШП - шинопровод

РЕКОМЕНДАЦИИ

Общие требования

- Для проекта креплений инженерных систем рекомендуется создание отдельного шифра и определение технических и информационных требований до начала проектирования;
- В процессе проектирования инженерных систем необходимо оставлять пространство между сетями для размещения элементов креплений (профилей, скользящих опор, ушей хомутов и т. п.)

Исходные данные для проектирования

Состав исходных данных для формирования задания на проектирование должен включать:

Графические материалы (чертежи):

- Планы, разрезы АР.
На планах должна быть указана информация по материалу и толщине стен, на разрезах указаны отметки и состав перекрытий (покрытий)
На планах также должны быть обозначены все отверстия в перекрытиях
- Планы с трассировками сетей, расположением оборудования.
Важным параметром является расстояние от стен (перекрытий) до систем. Его изменение в процессе проектирования, либо монтажа оказывает существенное влияние на несущие способности элементов и может повлечь перерасчет всего проекта креплений.
- Аксонометрия с указанием всех отметок инженерных систем.

Данные по техническим параметрам систем:

- Агрессивность окружающей среды (показатель определяет тип покрытия, толщину цинкового слоя)
- Информация для определения нагрузки от инженерных систем:
 - Материал инженерной сети (сталь, пластик), толщины стенок, вид жидкости в трубах, вес оборудования и массивных задвижек.
 - Температура жидкости, окружающей среды в помещении. В расчете учитывать максимальную разницу температур.
- Данные по особым условиям эксплуатации:
Динамические, вибрационные, сейсмические нагрузки. Относительные деформации систем в процессе эксплуатации.
- Данные по способу крепления (комплексные/одиночные), информация о последовательности монтажа и возможности применения комплексных узлов на объекте.

Состав проекта крепления инженерных сетей

Графические материалы для стадии Р:

- Пояснительная записка
- Планы с расстановкой узлов крепления
На планах должны быть указаны привязки к осям, расстояние между опорами
- Чертежи узлов с поузловыми спецификациями и маркировкой элементов
- Сводную спецификацию (при расчете количества материалов необходимо учесть раскрой профиля, шпилек)

- Расчет наиболее нагруженного узла для каждой расчетной схемы.

В отчете должны быть представлены РС с указанием размеров, величиной прикладываемой нагрузки. Сбор нагрузок производится по СП 16.13330.2017 Стальные конструкции, СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.

Расчет должен быть произведен по двум группам предельных состояний. Оценочным параметром является процент использования элемента.

Для КП и стадии П допускается упрощенный состав документации: типовые узлы с указанием шага расстановки, а также максимально допустимыми геометрическими характеристиками узлов (длины мерных позиций, привязки к строительным конструкциям).

Инженерные сети

Помимо общих требований необходимо учитывать технологические параметры, характерные для каждой системы:

Технологический трубопровод:

- Расположение сетей: При проектировании сетей предпочтительно располагать трассы на расстоянии 5-10 см от перекрытия/ стены в свету.
- Температурные деформации трубопроводов: Предусмотреть в проекте скользящие и неподвижные опоры.
- Ударные усилия от столба воды в нижней точке вертикального участка трубопровода (ливневая канализация): Предусматривать опоры рамного типа с креплением в перекрытие/стену.
- Конденсационные параметры: Применение хомутов с термоизоляцией.

Воздуховоды:

- Фиксация воздуховодов от раскачивания: Установка опор рамного типа с шагом 20-30 м на горизонтальных участках.

Лотки (электрические, слаботочные, в т.ч. ОКЛ):

- Определение трасс или зон трасс с максимальной заполненностью и обозначение их на схемах.
- На лотках шириной более 300 мм крепление элемента поворота на собственной траверсе/консоли.

Шинопроводы:

- Фиксация ШП от раскачивания: Установка опор рамного типа с шагом 20-30 м на горизонтальных участках.

Комплексные опоры:

В условиях ограниченного пространства (фальшпол, фальш-потолок, коридоры) и необходимости расположения нескольких типов сетей в одном сечении оптимально выполнять крепление опор сетей к единой раме (Рис.1).

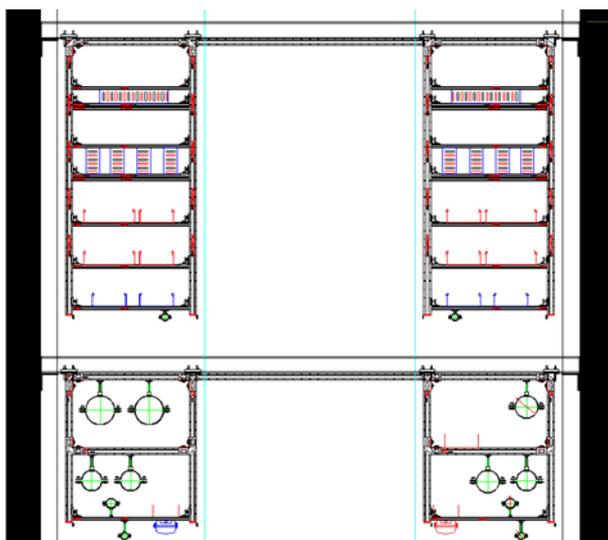


Рисунок 1. Пример комплексной опоры для крепления инженерных сетей

Пространственные конструкции

Фальшполы:

При определении отметки чистого пола в помещении необходимо учитывать высоту конструкции пола (высота каркаса + толщина плит).

В исходных данных на проектирование необходимо указать:

- нормативную нагрузку на 1 м² пола;
- планы и разрезы лотковых трасс с указанием нагрузки на 1 погонный метр лотка;
- вес и расположение оборудования (шкафов, стоек) на плане;
- расположение на плане существующих рам под оборудование, либо необходимость их разработки;
- схемы размещения шкафов с указанием расположения установочных отверстий для крепления к рамам;
- требуемый предел огнестойкости конструкции пола;
- указание по учету требований ПУЭ.

Проект фальшпола должен включать:

- план раскладки плит фальшпола с учетом особенностей установки стоек у перегородок. Учесть минимальный рез плиты 100 мм;
- план расстановки стоек с указанием шага, привязок к осям;
- план расстановки балок, с указанием их длины;
- узлы соединения элементов (стойки, балки);
- файл раскроя профилей. В проекте должен быть учтен запас по материалу на раскрой;
- расчет балок на прогиб от эксплуатационной нагрузки.

Фальшпотолки:

При определении отметки фальшпотолка в помещении необходимо учитывать высоту конструкции потолка (высота каркаса + толщина плит).

В исходных данных на проектирование необходимо указать:

- нормативную нагрузку на 1 м² полотна;
- зоны переходных мостиков для обслуживания сетей в запотолочном пространстве с указанием привязки к осям, величиной нагрузки на 1 м²;
- планы и разрезы трасс (лотков, сетей, ШП), крепление которых выполняется на конструкции потолка, с указанием нагрузки на 1 погонный метр;
- расположение, конструктив, вес завес горячих коридоров;
- требуемый предел огнестойкости конструкции потолка;
- указание по учету требований ПУЭ.

Проект фальшпотолка должен включать:

- план раскладки плит фальшпотолка. Минимальный рез плиты 100 мм;
- план расстановки стоек и/или подвесов с указанием шага, привязок к осям;
- план расстановки балок, с указанием их длины;
- узлы соединения элементов (стойки, балки);
- файл раскроя мерных позиций (профилей, шпилек). В проекте должен быть учтен запас по материалу на раскрой;
- расчет балок на прогиб от эксплуатационной нагрузки.

Площадки обслуживания:

В исходных данных на проектирование необходимо указать:

- нормативную нагрузку на 1 м² площадки;
- вес и расположение оборудования (насосы, клапаны и др.) на плане;
- расположение на плане существующих рам под оборудование, либо необходимость их разработки;
- расположение сетей в зоне установки площадки;
- марку настила, указание по способу его эксплуатации (съёмный/ не съёмный)
- высоту ограждения;
- уклон лестниц (0, 45, 60), расположение на плане, конструкция и способ эксплуатации (приставная/ в конструкции площадки); верхнюю ступень выполнить в уровень с покрытием площадки, шаг ступеней не более 250 мм (если нет иных указаний).

Проект площадки обслуживания должен включать:

- план раскладки настила с указанием точек крепления, сторон опирания листов:

Должно быть предусмотрено 4 точки крепления на 1м²/ на лист площадью < 1м²); ширина опирания настила не менее 25 мм;

- план расстановки стоек на каждый уровень с указанием шага, привязки к осям;
- планы с расположением балок на каждый уровень площадки с привязки к осям;
- файл раскроя мерных профилей. В проекте должен быть учтен запас по материалу на раскрой;
- Учет нагрузки из плоскости на стойки ограждения. Величину нагрузки согласовать с ответственным инженером;
- Учет передачи момента со стоек на балки каркаса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторы рекомендаций надеются, что данный документ поможет техническим специалистам получить понимание особенностей состава проекта и технологических параметров по модульным крепежным системам, реализуемых в центрах обработки данных.

Распределение коммуникаций и конструкций являются неотъемлемой и важной составляющей как основных, так и вспомогательных инженерных систем. Учет особенностей крепления инженерных сетей согласно перечню настоящих отраслевых рекомендаций будет способствовать повышению как качества монтажа инженерных систем, так и ЦОДа в целом, улучшению характеристик эксплуатационной пригодности и готовности.

БЛАГОДАРНОСТИ

Ассоциация участников отрасли ЦОД выражает признательность за подготовку настоящих отраслевых рекомендаций Полине Цветковой, ведущему инженеру ООО «Смарт Констракшн», за ценные идеи и рецензирование – Анастасии Авдонкиной, а так же участникам Рабочей группы №14 – Михаилу Саликову, Игорю Дорофееву.



АССОЦИАЦИЯ УЧАСТНИКОВ
ОТРАСЛИ ЦЕНТРОВ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Об Ассоциации участников отрасли ЦОД

Ассоциация участников отрасли центров обработки данных (ЦОД) является нейтральной профессиональной некоммерческой организацией, которая ведет свою деятельность в интересах игроков рынка ЦОД, способствует формализации и развитию передовой быстрорастущей инновационной отрасли.

Независимое объединение профильных компаний и физических лиц является крупнейшей отраслевой платформой, обладающей уникальной экспертизой в области ЦОД. В деятельности Ассоциации принимают участие эксперты компаний, работающие на российском рынке ЦОД, в сфере предоставления услуг ЦОД, в области проектирования, монтажа и эксплуатации дата центров, производства оборудования, системной интеграции, консалтинга и телекоммуникаций. Начиная с 2013 года Ассоциация планомерно занимается развитием нормативной и деловой базы отрасли ЦОД. Сегодня в Ассоциацию участников отрасли ЦОД входят более 60 членов.

Интернет-ресурсы Ассоциации:

- Официальный сайт: www.dccunion.ru
- Портал ТК120 «Центры обработки данных»: tk120.dccunion.ru
- Портал СДС «РосЦОД»: cert.dccunion.ru
- База знаний отрасли ЦОД: www.dccbase.ru
- Блог «Голос отрасли ЦОД»: www.dccvoice.ru
- Телеграм-канал Ассоциации: t.me/dccunionru
- Телеграм-чат Ассоциации: t.me/dccunionchat
- ВКонтакте: vk.com/dccunionru