



Александр Бахлыков

Руководитель Инженерного бюро bimDC

Проектировщикам инженерной инфраструктуры центров обработки данных (ЦОД) в своей работе надо опираться на действующие стандарты и нормы, в первую голову российские, и конечно же, надо знать международные и американские стандарты и рекомендации.

Вы спросите, почему американские? Так исторически сложилось, что основная масса мировых ЦОД строится в Америке и американские институты стандартизации первыми генерируют новые стандарты, а уже опираясь на них, создаются международные.

В российской нормативной базе не так много национальных стандартов, посвященных именно дата-центрам. И радует, что в начале года появился новый российский свод правил – СП 541.1325800.2024 "Здания и сооружения центров обработки данных. Правила проектирования" (далее – СП 541).

СП 541 утвержден приказом № 898 Минстроя России 23 декабря 2024 г. А через один месяц, то есть 24 января 2025 г., документ начал действовать на территории Российской Федерации. Надо сказать, что в течение всего 2024 г. СП 541 проходил многочисленные доработки, подвергался критике и изменениям, пока не приобрел свои окончательные формы.

Связано это с тем, что отрасль ЦОД неоднородна, есть разнообразные группы, которые преследуют свои интересы, в том числе и в таком деле, как стандартизация. Это, конечно, не чисто наша отраслевая особенность. Кому интересно, могут посмотреть, как принимаются стандарты в области информационного моделирования (BIM, или ТИМ на современном лад), когда разработка стандартов передается от одного министерства или организации к другой, уже выпущенные стандарты отменяются и выпускаются новые. Или как принимаются стандарты, например, по пожарной безопасности.

Что такое свод правил?

СП – это документ по стандартизации, содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов (в ред. Федерального закона от 30.12.2020 г. № 523-ФЗ).

Разработка и утверждение сводов правил осуществляются федеральными органами испол-

Что подготовил для проектировщиков новый нормативный документ СП 541.1325800.2024 "Здания и сооружения центров обработки данных. Правила проектирования"

24 января этого года начал действовать новый российский свод правил – СП 541.1325800.2024 "Здания и сооружения центров обработки данных. Правила проектирования". В данной статье автор раскрывает основные положения и требования этого нормативного документа, отмечает его роль и потенциальное влияние на процесс проектирования дата-центров.

нительной власти в пределах их полномочий, в нашем случае Минстроем России.

СП 541.1325800.2024 разработан в целях обеспечения соблюдения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". Исполнитель (разработчик СП) – акционерное общество "Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений" (АО "ЦНИИПромзданий"). Внесен СП 541 техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство". Коллеги из ЦНИИПромзданий при разработке достаточно плотно консультировались и с профильными организациями, и со специалистами и экспертами в области ЦОД, за что им отдельное спасибо. В частности, Ассоциация участников отрасли ЦОД (<https://dcunion.ru/>) была привлечена для консультаций при работе над СП 541.

Положения СП распространяются на проектирование зданий и сооружений центров обработки данных, а также помещений центров обработки данных в составе зданий.

Ключевое понятие здесь – проектирование помещений, зданий и сооружений ЦОД. То есть в СП 541 описано то, что относится к строительству ЦОД: разделы "архитектура" и "конструктив", а также слегка затронуты требования к созданию инженерных систем ЦОД.

СП не распространяется на проектирование некапитальных, мобильных зданий центров обработки данных.

В СП 541 содержится порядка 70 ссылок на смежные нормы и стандарты.

Термины и определения

Приведены термины и определения следующих понятий:

- горячая зона;
- здания, помещения и сооружения центра обработки данных;
- инженерно-техническая укрепленность;
- машинный зал;
- диспетчерский центр ЦОД;
- серверный шкаф;

- помещение узла взаимной коммутации центра обработки данных;
- холодная зона;
- система бесперебойного электроснабжения;
- система гарантированного электроснабжения;
- оборудование информационных технологий;
- электрогенераторная установка;
- инженерная инфраструктура центра обработки данных;
- информационно-технологическая инфраструктура центра обработки данных;
- техническая концепция инженерной инфраструктуры центра обработки данных;
- техническое обслуживание инженерной инфраструктуры (ИИ) ЦОД.

Всего 16 терминов и определений, из них 11 терминов сформулировано впервые. Например:

1. Помещение узла взаимной коммутации центра обработки данных: помещение, в котором расположено оборудование провайдеров доступа и точки разграничения, а также осуществляется коммутация и, при необходимости, обмен трафиком (met-me room, entrance room). Согласно СП 541 ЦОД могут размещаться в отдельном здании или в здании с помещениями другого назначения.

2. Стадии и этапы проектирования ЦОД должны соответствовать ГОСТ Р 58811–2020 "ЦОД. Инженерная инфраструктура. Стадии создания".

Техническая концепция ИИ ЦОД должна соответствовать ГОСТ Р 70627 "ЦОД. Техническая концепция".

3. Общую, полезную и расчетную площадь, строительный объем, площадь застройки, высоту и этажность здания ЦОД, общую, полезную и расчетную площадь помещения ЦОД следует определять в соответствии с СП 118.13330 "Общественные здания и сооружения".

4. Включать в состав проекта требования по доступности в ЦОД маломобильных групп населения (МГН) и/или организации рабочих мест МГН или не включать – определяется заданием на проектирование, ну а в помещения зоны общего доступа (для персонала и посетителей) доступность надо предусматривать.



Требования к земельным участкам

В СП 541 приведены требования к земельным участкам. Место размещения, расстояние до административного центра, транспортную доступность определяют по заданию на проектирование.

Возможность прохождения транзитных коммуникаций и нахождение сторонних организаций в ЦОД также определяют по заданию на проектирование.

Размещение здания определяют в соответствии с планом застройки территории, площадь участка – по заданию на проектирование с учетом размещения всех необходимых объектов. Размещать здания и сооружения на участке требуется с соблюдением санитарных норм и правил СанПин.

При размещении ЦОД следует также исключить влияние на ИТ-оборудование ЦОД электрических или магнитных полей и вибрацию.

Объекты и технологические зоны

Какие объекты могут быть размещены на площадке ЦОД?

На земельном участке комплекса ЦОД по заданию на проектирование предусматривают:

- здание ЦОД;
- технологическую зону (площадки внешнего энергетического оборудования, оборудования механических систем, холодо- и энергоцентр, топливохранилище, газораспределительную станцию, прочие сооружения, необходимые для функционирования ЦОД);
- административно-бытовой корпус (может быть встроенным в ЦОД);
- внутренние проезды и пешеходные тротуары;
- ограждение земельного участка ЦОД;
- автомобильный контрольно-пропускной пункт;
- контрольно-пропускной пункт;
- погрузочно-разгрузочные зоны;
- место (площадку) для накопления отходов;
- здания вспомогательного назначения;
- стоянку или места для парковки автомобилей сотрудников и посетителей ЦОД и велопарковку;
- места для парковки средств индивидуальной мобильности (СИМ), в том числе оборудованные устройствами для зарядки СИМ с электроприводом;
- место для курения;
- прочие здания и сооружения.

Необходимо предусматривать наличие основных технологических зон:

1. Информационной, в которой находятся помещения машинных залов для размещения ИТ-оборудования, а также вспомогательные по отношению к машинному залу помещения (тамбуры, коридоры, пандусы и др.).

2. Телекоммуникационной. В телекоммуникационной зоне в зданиях и помещениях ЦОД размещают помещения ввода электроэнергии (не менее двух для ЦОД больше 250 кВт), помещения узла взаимной коммутации, телекоммуникационные и аппаратные комнаты, кроссовые помещения.

3. Инженерной, в которой располагают помещения для размещения оборудования ИИ систем общего, бесперебойного и гарантиро-

ванного электроснабжения, для размещения оборудования ИИ механических систем, слаботочных систем, систем противопожарной защиты и технических средств охраны, а также помещения и зоны вертикальных и горизонтальных коммуникаций.

Для зданий и помещений ЦОД общей суммарной электрической мощностью, требуемой для ИТ-оборудования, менее 250 кВт допускается совмещение зон в одном помещении (или можно действовать по заданию на проектирование).

Могут быть предусмотрены дополнительные зоны (по заданию на проектирование):

- зона общего доступа (для персонала и посетителей);
- помещения диспетчерских центров;
- помещение подготовки ИТ-оборудования;
- мастерская инженерной инфраструктуры;
- вспомогательные и складские помещения запасных частей, инструментов и принадлежностей;
- административные, офисные и бытовые помещения для персонала;
- служебно-технические помещения;
- посты и помещения охраны, пост круглогодичной охраны предусматривают площадью не менее 6 кв. м;
- погрузочно-разгрузочные зоны;
- помещения дополнительных технологических служб;
- мусоросборная камера и др.

В СП 541 (приложение А) приведены также рекомендации по определению площадей зон. Конструктивными решениями в ЦОД следует исключить возможность возникновения:

1. Разрушений и (или) повреждений конструкций, приводящих к необходимости прекращения эксплуатации здания.
2. Недопустимого ухудшения эксплуатационных свойств и (или) снижения надежности конструкций вследствие деформаций или образования трещин.
3. Повреждений конструкций, нарушающих их расчетные параметры.

Конструкции зданий и помещений для размещения ЦОД должны быть рассчитаны на действие нагрузок от собственного веса, веса оборудования и конструкций, снеговых и ветровых нагрузок, нагрузок от коммуникаций согласно СП 20.13330 "Нагрузки и воздействия".

Следует предусматривать меры по устранению передачи вибрации на строительные конструкции от устанавливаемого в здании технологического оборудования (в том числе насосов, вентиляционного оборудования, электрогенераторной установки и т.п.).

В СП 541 приводятся требования к лестницам, фальшполам, стенам, перегородкам, кровлям и прочим строительным конструкциям, к защите от протечек и грунтовых вод – путем ссылок на соответствующие нормативные документы.

Требования СП 541 по пожарной безопасности

В СП 541 приведены требования пожарной безопасности, которые опираются на Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Класс функциональной пожарной опасности принимают для технологических зон – Ф5.1.

Основные требования по пожарной безопасности следующие:

1. Помещения ЦОД, размещаемые в здании иного назначения, следует отделять противопожарными преградами.
 2. Технологические помещения для оборудования систем кондиционирования должны быть выделены ограждающими конструкциями с пределом огнестойкости не менее R(EI) 45 и заполнением проемов 2-го типа (предел огнестойкости 30 мин.).
 3. Расстояние от наиболее удаленных точек машинного зала до эвакуационного выхода принимают не более 25 м с учетом установленных серверных шкафов, оборудования и ограждений.
 4. Помещения с расходными баками топлива должны иметь непосредственный выход наружу, а при наличии второго выхода через другие помещения – быть отделенными от них тамбуршлюзом с подпором воздуха.
 5. В машинных залах ЦОД площадью 24 кв. м и более следует предусматривать автоматическую установку пожаротушения.
 6. ЦОД, расположенные в отдельном здании или комплексе зданий, проектируемых специально для ЦОД, подлежат в целом защите автоматической установкой пожаротушения.
 7. Для помещений машинного зала и инженерной зоны следует применять системы газового пожаротушения, пожаротушения с использованием тонкораспыленной воды или системы с использованием пригодной для дыхания гипоксической атмосферы.
 8. Допускается не отключать (предусматривать задержку отключения) постоянно работающие по технологическим условиям системы кондиционирования в помещениях, защищаемых установками газового пожаротушения, при тушении объемным способом, если работа системы кондиционирования исключает добавление атмосферного воздуха в защищаемое помещение при циркуляции газовой среды.
 9. При автоматическом пожаротушении в помещениях ЦОД допускается не отключать (предусматривать задержку отключения) вентиляционные установки, которые обеспечивают безопасность технологического процесса, при этом подача наружного воздуха в защищаемое помещение должна быть исключена путем перевода систем вентиляции на режим полной рециркуляции с охлаждением.
 10. В случае если электроснабжение здания или помещения ЦОД или отдельных его частей обеспечивается по особой группе первой категории электроприемников по надежности электроснабжения, системы противопожарной защиты также должны быть запитаны по особой группе первой категории.
- В СП 541 приведены требования к проектированию встроенных дизель-генераторных установок (ДГУ) – по отделению встроенных помещений ДГУ, установке газоанализаторов, требования к пожарной безопасности, входам/выходам в помещение ДГУ, требования к покрытию пола, к предотвращению растекания топлива, к мощности и объему встроенного бака ДГУ.

Требования к инженерному оборудованию

В СП 541 приведены требования к инженерному оборудованию:

1. Участок строительства здания ЦОД должен быть подключен к наружным сетям централизованного тепло-, водо- и электроснабжения (допускается устройство автономных источников).

2. Наружное противопожарное водоснабжение следует проводить от кольцевых водопроводных сетей, обеспечивающих расход воды на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды, с установкой не менее трех пожарных гидрантов на расстоянии не более 150 м от продольных сторон здания ЦОД.

3. Здания и помещения ЦОД и вспомогательные здания должны быть оборудованы следующими инженерными системами:

- хозяйственно-питьевое и горячее водоснабжение, канализация (хозяйственно-бытовая и дождевая);
- отопление, вентиляция, кондиционирование, противодымная вентиляция;
- внутренний противопожарный водопровод и системы автоматического пожаротушения;
- электроосвещение и силовое электрооборудование;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- оповещение и управление эвакуацией при пожаре;
- лифты для транспортирования пожарных подразделений в зданиях;
- другие инженерные системы в соответствии с заданием на проектирование.

Инженерное оборудование инженерной инфраструктуры ЦОД включает основные и вспомогательные инженерно-технические системы.

Основные инженерно-технические системы включают:

- систему электроснабжения для обеспечения ИТ-оборудования электроэнергией;
- систему холодоснабжения для отвода тепловыделений от ИТ-оборудования.

Остальные инженерно-технические системы являются вспомогательными.

Электроснабжение ЦОД в свете СП 541

Система электроснабжения ЦОД состоит из:

- системы внешнего электроснабжения;
- системы общего электроснабжения;
- системы бесперебойного электроснабжения (СБЭ);
- системы гарантированного электроснабжения (СГЭ).

Нагрузки в ЦОД делятся на критичные и некритичные. К критичным нагрузкам относят нагрузки ИТ-оборудования и инженерного оборудования основных и вспомогательных инженерных систем, отключение которых приведет к нарушению функционирования ИТ-оборудования. Остальные нагрузки некритичные.

Электроснабжение электроприемников критичных нагрузок предусматривают от двух и более независимых источников питания.

Необходимо предусматривать резервирование наиболее важных элементов системы для исключения возможных единичных точек отказа.

В СП 541 приведены также требования по размещению трансформаторных подстанций, трансформаторов и подключению к сетям.

В случае, если определить перспективное потребление электроэнергии ИТ-оборудованием не представляется возможным, для расчетов используют энергонагруженность серверных шкафов по заданию на проектирование.

При расчете параметров электроустановок ЦОД коэффициент использования $K_{и}$ и коэффициент мощности $\cos\phi$ определяются заданием на проектирование.

Защиту потребителей критичных нагрузок аппаратами, срабатывающими от дифференциальных токов утечки, не осуществляют.

В случае применения источников бесперебойного питания (ИБП) с аккумуляторными батареями (АКБ) время работы от АКБ при отсутствии электропитания на входе ИБП должно составлять не менее 5 мин. для 100%-ной нагрузки в аварийном режиме.

Для ИБП следует предусматривать внешний запас для обеспечения возможностей полного отключения ИБП, его замены или перемещения для сервисного обслуживания.

ИБП следует применять с АКБ со сроком службы не менее пяти лет.

Допускается не выполнять СГЭ, если логикой функционирования ИТ-оборудования допускается его отключение или если внешнее электроснабжение обеспечивает электроснабжение особой группы электроприемников первой категории.

Допускается резервирование внешних источников электроснабжения как на уровне низкого напряжения, так и на уровне среднего напряжения.

Требования к системе холодоснабжения ЦОД

Система технологического кондиционирования должна обеспечивать требуемые по заданию на проектирование параметры микроклимата в машинном зале и технологических помещениях.

Систему технологического кондиционирования объединять с другими системами кондиционирования в зданиях и помещениях ЦОД не допускается.

Допустимые диапазоны температур в машинном зале принимают по заданию на проектирование.

Значение температуры в машинном зале ЦОД определяют в зоне забора воздуха ИТ-оборудованием.

Параметры относительной влажности воздуха должны поддерживаться в диапазоне от 20 до 80% для всего заданного диапазона температур в помещении.

Расчетную температуру наружного воздуха принимают по заданию на проектирование с учетом показателей абсолютной минимальной и абсолютной максимальной температуры воздуха для расчетного региона согласно СП 131.13330 "Строительная климатология".

Необходимо предусматривать резервирование ключевых узлов по заданию на проектирование. Системы поддержания влажности в ЦОД не являются критическими.

В машинных залах должно быть обеспечено избыточное давление по отношению к прилегающим помещениям. Допускается не обеспечивать избыточное давление в машинных залах при использовании прямого свободного охлаждения.

Фильтрацию и подготовку наружного воздуха следует осуществлять двухступенчатой очисткой в фильтрах класса не ниже G4 и F7.

Допускается применение систем общеобменной вентиляции для удаления огнетушащих веществ после срабатывания системы газового пожаротушения, а также допускается удаление продуктов горения с помощью передвижных дымососов.

Требования к вспомогательным инженерно-техническим системам

Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) должна предусматривать возможность контроля работы оборудования основных инженерных систем, режимов их работы, температурно-влажностных режимов технологических помещений, фактов возникновения аварийных ситуаций.

Для реализации структурированной кабельной системы (СКС) ЦОД следует предусматривать кабели или кабельные сборки, терминированные в промышленных условиях (для ЦОД >250 кВт).

Система кабеленесущих конструкций должна быть единой и учитывать прокладку слаботочных кабелей всех слаботочных систем.

Здания и помещения ЦОД должны быть запроектированы, возведены и оборудованы в соответствии с требованиями безопасности, должны также учитываться требования к безопасной эксплуатации зданий и помещений центров обработки данных, обеспечение санитарно-эпидемиологических требований, энергосбережение.

Приложения

В составе СП 541 выделены два приложения.

Приложение А (рекомендуемое) – "Допустимые диапазоны показателей или соотношений в помещениях центров обработки данных".

Приложение Б (справочное) – "Типовые схемы компоновочных решений серверных шкафов и организации воздухообмена в машинном зале центра обработки данных".

Консенсус заинтересованных сторон

Основной посыл СП – не навредить, не ограничить проектировщика, а направить его в нужную сторону.

Наиболее часто встречающийся в СП термин – "согласно заданию на проектирование (ЗНП)". Если учитывать, что задание на проектирование – это продукт консенсуса всех заинтересованных сторон, то ограничения на проектировщика в основном накладывают разработчики ЗНП, и крайне желательно задание согласовывать с проектировщиком, а лучше разработать совместно с ним. ■

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на ss@groteck.ru