

РАМПА ПОДЗЕМНОЙ АВТОСТОЯНКИ ИНЖЕНЕРНЫЕ ВОПРОСЫ

НОМЕР 27/2022

Инженерные системы могут оказать неожиданное влияние на планировочные решения зоны ramпы. Мы постарались собрать ключевые пункты, о которых архитектуру нужно иметь представление. В некоторых случаях мы не сможем обосновать требования прямыми ссылками на нормативы, поскольку зачастую ограничения определяются возможностью монтажа или указаниями согласующих организаций.

Нам понадобятся следующие документы:

- [СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей;](#)
- [СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;](#)
- [СП 154.13130.2013 Встроенные подземные автостоянки;](#)
- [И другие работы.](#)

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Уклон ramпы, высота ворот и ramпы при наличии трансформаторной подстанции

Все привыкли к следующим ограничениям по уклону ramпы:

5.1.31 Ramпы и пандусы в стоянках автомобилей должны соответствовать следующим требованиям:

а) продольный уклон прямолинейных ramп по оси полосы движения в закрытых неотапливаемых и открытых стоянках должен быть не более 18%, криволинейных ramп - не более 13%... При подогреве или других инженерных решениях, устраняющих обледенение проезжей части ramпы, уклон открытых ramп должен быть, как для закрытых ramп. (СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей)

Однако, в случае, если в подземной стоянке будет размещаться трансформаторная подстанция, то электросетевая компания может потребовать уменьшить уклон ramпы. Это связано с ограничениями при транспортировке трансформаторов, которая традиционно выполняется с помощью вилочных погрузчиков. Если учесть, что вес трансформаторов в зависимости от их мощности колеблется от 3,0 до 5,5 тонн, то важность проработки вопросов их доставки вполне объяснима.

Поскольку прямых требований не найти, пойдем окружным путем. Читаем документы на один популярный вилочный погрузчик, используемый различными филиалами одной крупной сетевой компанией.

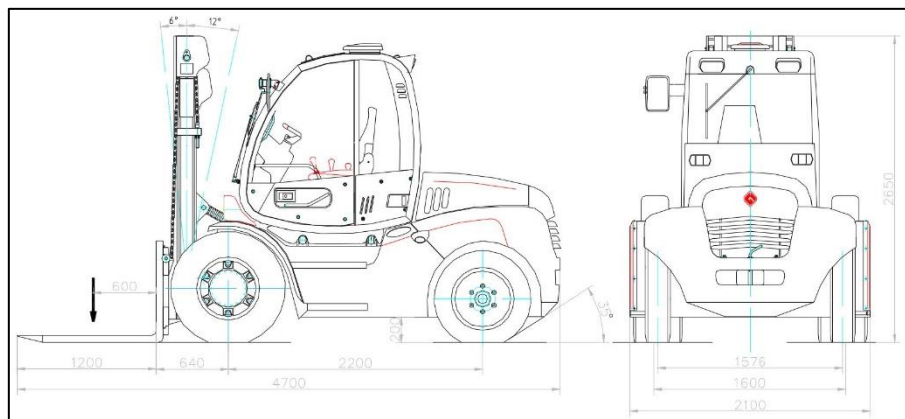
2.6.14 Наибольший преодолеваемый подъем с номинальным грузом при движении погрузчика передним ходом - 16%. Съезд с уклона с грузом производить задним ходом, въезд на уклон – передним. (Техническое описание и инструкция по эксплуатации 005-00/11/13-00.00.000 ТО)

Этот погрузчик с трансформатором физически не сможет забраться на более крутую ramпу (вывоз трансформатора может потребоваться при ремонте или их замене). Разные сетевые компании могут накладывать отличные друг от друга ограничения, нам приходилось встречаться с лимитом 14%. Поэтому рекомендуется на этапе разработки документации согласовать предельный уклон с сетевой компанией.

Но и это еще не все, транспортировка трансформаторов влияет и на высоту ramпы и ворот.

6.6 Для встроенных ТП... необходимо предусматривать следующее:

- *устраивать дороги для подъезда автотранспорта к месту расположения подстанции. (СП 256.1325800.2016)*



← Рис. Высота самых мощных трансформаторов, которые можно размещать в подземной стоянке, составляет около 2500 мм. Если учесть высоту погрузчика (приведены габариты популярной модели), а также величину подъема груза при транспортировке (300-400 мм), мы получаем высоту проезда рампы «в чистоте» 3000-3100 мм.

Трансформаторы меньшей мощности могли бы снизить этот предел, если бы не другой фактор.



К трансформаторной подстанции необходимо обеспечить подъезд автомобиля электролаборатории эксплуатирующей организации. Высота такого автомобиля также приближается к 3000 мм. Поэтому по всему маршруту от въезда в рампу до трансформаторной подстанции и до зоны разворота лаборатории должна быть обеспечена такая высота (с учетом трасс инженерных систем).

К счастью, требование на высоту проезда электролаборатории можно не выполнять, если в стилобате над зоной ТП разместить колодцы, через которые кабели от машины электролаборатории можно опустить к силовому электрооборудованию.

Есть еще одно красивое, но не часто встречающееся, решение. Трансформаторы могут поставляться со штатной тележкой с колесами, на которых тяжелый агрегат можно вкатить в помещение камеры по специально уложенным и закрепленным швеллерам.

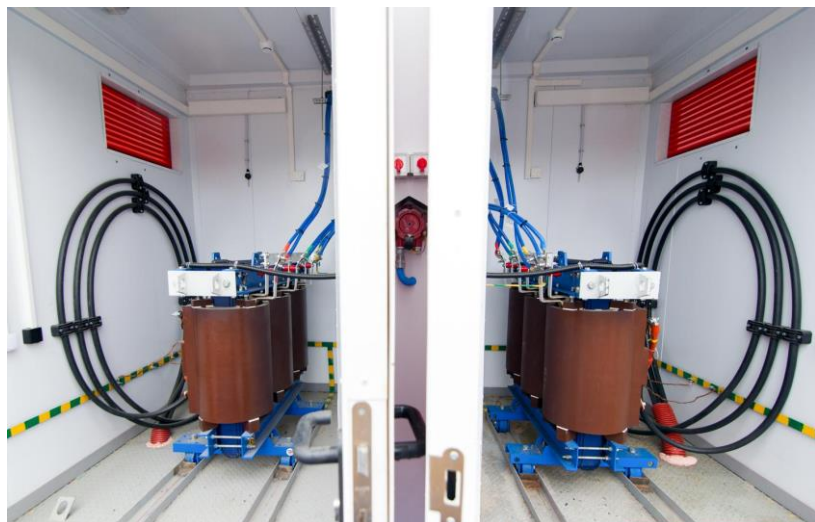


Рис. Зачастую трансформаторы вкатываются в помещение по «рельсам» из швеллера

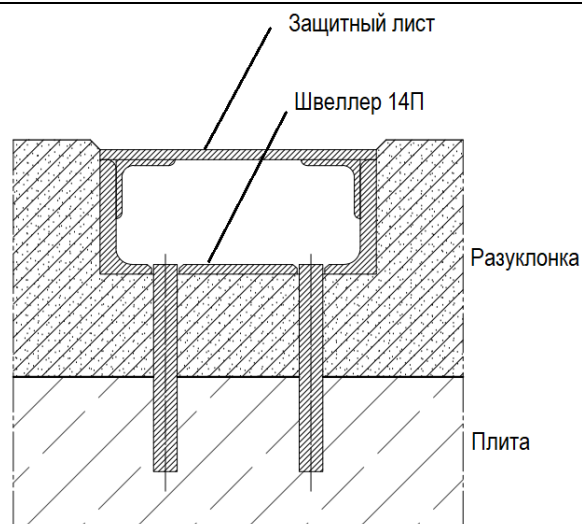
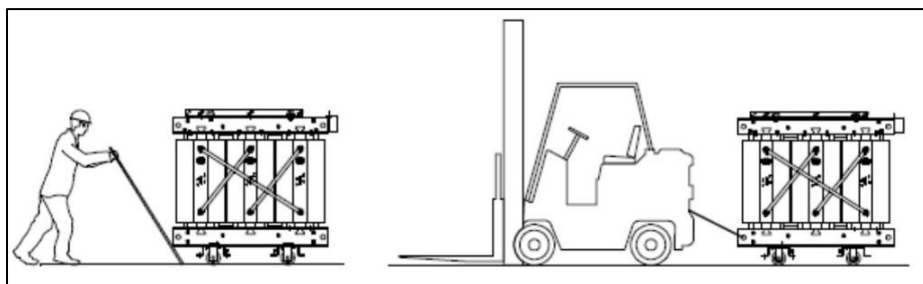


Рис. Узел размещения швеллера в полу. Он закрывается стальным 5 мм листом

По такому же принципу можно организовать перемещение трансформатора по всему пути от ворот рампы до помещения размещения трансформатора. Для этого проектом предусматриваются скрытые в полу швеллеры, по которым, как по рельсам, можно перемещать это оборудование.

Спуск по наклонным участкам выполняется с помощью лебедки, которая крепится к анкерам в верхней зоне рампы. Анкерный болт размещается в полу и закрывается съемным защитным люком.



На горизонтальных участках можно обойтись как ручным трудом, так и погрузчиком, который выполняет функции тягача.

С помощью такого технического решения можно снизить высоту проездов и рампы до высоты самого трансформатора, т.е. около 2 500 мм.

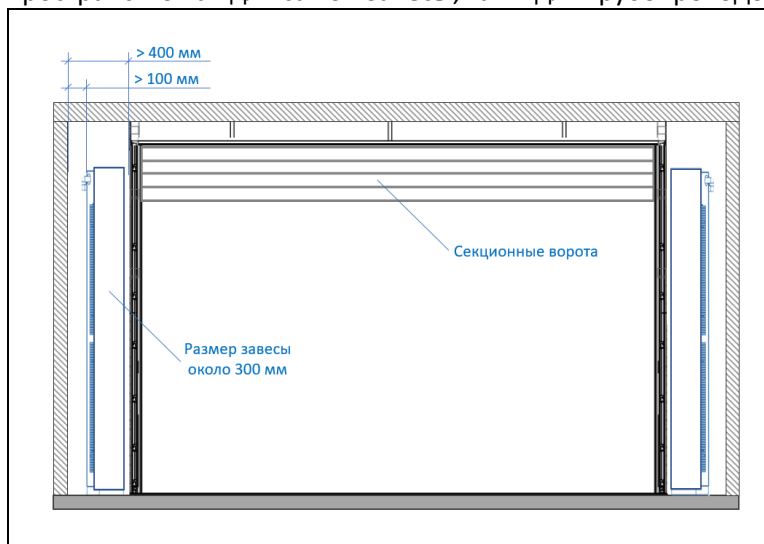
Тепловые завесы на рампе

7.8.1 Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать:

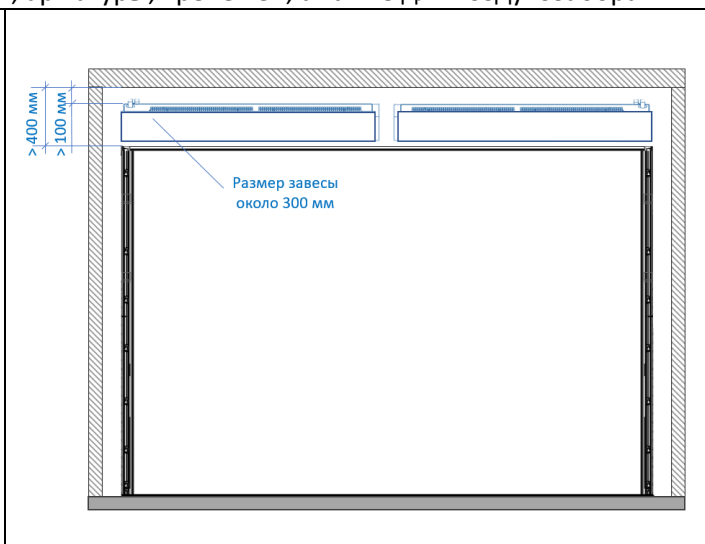
а) у постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений, а также у ворот и проемов в наружных стенах, открывающихся более пяти раз или не менее чем на 30 мин в смену, в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 8°C и ниже. (СП 60.13330.2020)

Очевидно, что проемы подземных автостоянок почти на всей территории нашей страны должны быть защищены тепловыми завесами.

Завесы можно разместить горизонтально над проемом, вертикально – с двух сторон или вертикально – с одной стороны. Выбор размещения зависит от типа ворот и пространства над и с боков от проема. Требуется оставить пространство как для самой завесы, так и для трубопроводов, арматуры, крепежей, а также для воздухозабора.



При применении секционных подъемных ворот лучше использовать вертикальные завесы. Для этого необходимо предусмотреть свободное пространство от проема до боковой стены не менее 400 мм. Завеса высокого качества имеет ширину около 300 мм, а пространство за ней – около 100 мм



Если используются ворота роллетного типа, то можно разместить горизонтальные завесы, в этом случае над воротами также необходимо оставить около 400 мм свободного пространства

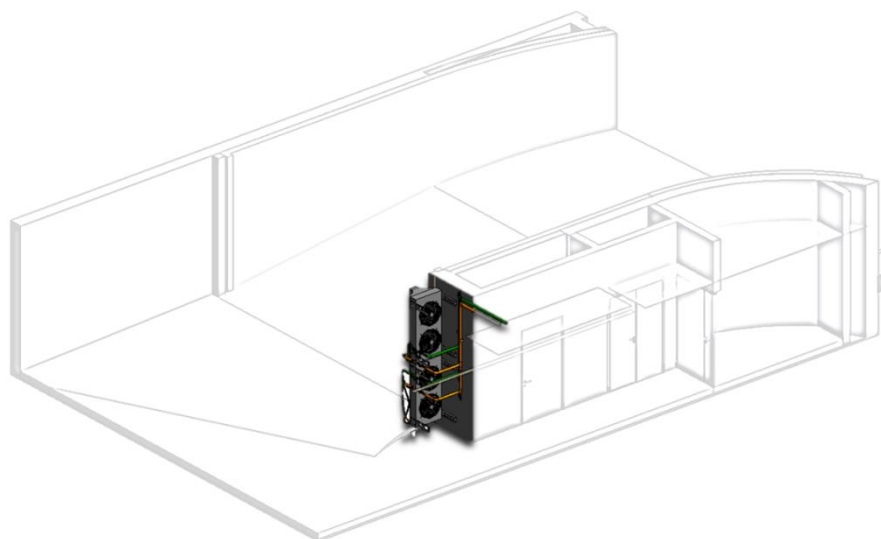


Рис. В данном проекте была использована одна мощная вертикальная завеса с большой дальностью струи, которая перекрывает всю ширину рампы. Однако, такая завеса требует больше места – она имеет ширину около 500 мм, а минимальное расстояние до стены – 300 мм.

Решетки систем противодымной вентиляции

6.3.2 Для возмещения объемов удаляемых продуктов горения в нижние части защищаемых помещений необходимо предусматривать рассредоточенную подачу наружного воздуха: ... на уровне не выше 1,2 м от уровня пола защищаемого помещения и со скоростью истечения не более 1,0 м/с (СП 154.13130.2013).



Жесткое ограничение скорости воздуха, подаваемого системой компенсации, требует использовать очень крупные решетки общей длиной несколько метров, верх которых не должен быть выше 1,2 метра.

← *Рис. Место для решетки компенсации длиной шесть метров*

Нам встречались ситуации, когда планировочные решения рампы вообще не позволяли правильно разместить решетки, что приводило к необходимости корректировать архитектурный и конструктивный разделы. Не забывайте, что необходимо место для шахты сечением 0,6-1,0 кв.м. и для перехода к решетке, которая имеет площадь, скажем, 6 кв.м.

Палочка-выручалочка – СТУ – не всегда снимает проблему. Далеко не каждый специалист по пожарным СТУ может согласовать увеличение скорости воздуха, что позволило бы снизить площадь решетки.

И не забывайте, что в верхней части изолированной рампы также необходимо разместить решетки системы дымоудаления.

Воздухозаборы в открытой рампе

Как бы не хотелось разместить воздухозаборы на открытой рампе, существует пункт СП, который не позволяет это сделать:

7.5.1 Приемные устройства наружного воздуха, в том числе приточные вентиляционные шахты, не допускаются размещать:

- на расстоянии менее 8 м по горизонтали от мест сбора мусора, интенсивно используемых мест парковки для трех и более автомобилей, дорог с интенсивным движением, погрузо-разгрузочных зон, систем испарительного охлаждения, верхних частей дымовых труб, мест с выделениями других загрязнений или запахов, от мест выброса вытяжного воздуха с наличием вредных веществ или запахов. (СП 60.13330.2020)

Очень трудно доказать эксперту, что рампа подземной стоянки не является местом выделения загрязнения и вредностей, хоть это и не «дорога с интенсивным движением».

Чтобы показать, что инженеры не зря едят свой хлеб, приведем список других элементов инженерных систем, которые встречаются на рампах:

- Дренажные лотки;
- Трубопроводы и спринклеры системы пожаротушения;
- Пожарные краны;
- Наружные блоки кондиционирования для технических помещений;
- Электрический или водяной обогрев рампы;
- Транзитные трассы множества систем (общеобменная вентиляция, трубопроводы холодильного центра, канализация всех видов, водоснабжение, кабеленесущие конструкции и т.п.);
- Датчики пожарной сигнализации, громкоговорители система оповещения;
- Видеокамеры, шлагбаумы и т.п.

Чтобы разместить все это разнообразие также требуется пространство, про которое мы просим вас не забывать.