

Особенности проектирования и строительства контейнерных площадок в зимний период

Доцент И.А. Войлоков,
ГОУ Санкт-Петербургский государственный политехнический университет;
генеральный директор А.М. Горб,
ООО «Конкрит инжиниринг»*

Вопрос строительства высоконагруженных покрытий в условиях закрытых складских помещений в настоящее время решен положительно и не вызывает вопросов ни у проектировщиков, ни у технологов. На практике любая уважающая себя строительная или эксплуатирующая организация на первом этапе стараются закрыть контур здания ограждающими конструкциями и кровлей, хорошо прогреть и уплотнить основание, а уже затем проводить все работы, связанные с устройством полов и покрытий. Но как быть, если заказчик требует безотлагательного устройства контейнерной площадки именно в зимний период?

Все мы прекрасно понимаем, что даже небольшие заморозки могут серьезно поменять окончательные физико-технические свойства уложенного бетона. Поэтому строители и используют различного рода тепляки, электрический или любой другой подогрев. Но как быть с окончательным, финишным слоем бетона, который впоследствии не только примет на себя нагрузки, но и должен будет обладать всеми свойствами качественных бетонных полов: ровность, беспыльность, трещиностойкость? Отделка затирочными машинами и использование лазерной технологии в стесненных условиях малоэффективна, да и большие площади не залешь. Строительство больших тепляков и большие энергозатраты могут свести экономический эффект данного предприятия к нулевому. Данный материал должен прояснить сложившуюся ситуацию и предложить оригинальное решение данной проблемы. Нижеописанное решение также может помочь и в строительстве традиционных складских помещений, так как позволит значительно сократить общие сроки возведения здания.

При проектировании и строительстве открытых контейнерных площадок, как и любого здания или сооружения, необходимым является соблюдение требований действующих строительных норм и правил. Основные нормативные документы приведены в списке литературы к данной статье. Также применяются другие документы, регламентирующие правила и методы проектирования, строительства и приёмки работ.

Основными особенностями контейнерных площадок по сравнению с другими типами подобных сооружений являются: большие значения величин статических и динамических нагрузок, воздействия знакопеременных температур, промерзающее грунтовое основание и отсутствие технической возможности применения специальных упрочняющих покрытий, выдерживающих различные, в том числе абразивные и ударные воздействия. В этих случаях возможно применение только жидких упрочнителей и гидрофобизаторов, снижающих негативное влияние природных и эксплуатационных факторов. Кроме этого, важными являются такие требования, как соблюдение требуемых уклонов, ровности поверхности, степени её шероховатости и отсутствие или минимизация различных дефектов (трещин, сколов, выбоин, шелушения, разрушения швов и т.п.).

Вследствие этого конструктивные элементы контейнерной площадки должны обеспечивать:

- исключение или сведение к минимуму вертикальных деформаций пучения промерзающей грунтовой толщи;
- восприятие системой «плита-основание» силовых воздействий от нагруженных контейнеров и перемещения тяжелого (до 120 т) подъёмно-транспортного оборудования;
- стойкость к перепадам температур.

Существуют и другие аспекты, но они являются менее значимыми.

Снижение влияния морозного пучения грунта достигается, в основном, применением непучинистых или малопучинистых грунтовых слоёв и термоизолирующих прослоек в создаваемом искусственном основании. Прочность самой конструкции назначается путём соответствующих инженерных расчётов. При этом применение различных армирующих и разделительных прослоек, например, георешёток и геотекстилей, в данном случае (при воздействии весьма значительных сосредоточенных нагрузок) является оправданным проектным решением. Повышение износостойкости, водонепроницаемости и морозостойкости бетона обеспечивается соответствующим подбором его состава, удовлетворяющего требованиям действующих норм, с учётом особенностей, присущих условиям эксплуатации конкретного объекта.

При проведении строительных работ в летний период обеспечение качества и долговечности конструкций контейнерных площадок достигается легче, особенно при условии привлечения специализированной организации, имеющей соответствующий опыт. В зимний период возникает ряд нюансов, среди которых следует отметить трудность, а иногда и практическую невозможность добиться необходимого

Войлоков И.А., Горб А.М. Особенности проектирования и строительства контейнерных площадок в зимний период

качества бетона в конструкции, особенно его поверхностного слоя, так как большой модуль поверхности (отношение «открытой» площади к объёму бетона) не позволяет эффективно использовать различные традиционные методы зимнего бетонирования. Особенно ярко это проявляется на поверхности бетонной плиты, где присутствует контакт с холодным (морозным) воздухом. Кроме этого, пониженное атмосферное давление способствует повышенному испарению и образованию направленных капилляров в теле бетона, имеющих особенно разветвлённую сеть у поверхности. Длительное время нахождения поверхности плиты в открытом состоянии, необходимое для механизированной обработки бетона, не позволяет своевременно укрыть его теплоизоляционными материалами.

Производство работ в зимних условиях не позволяет получить качественную поверхность, но, тем не менее, позволяет обеспечить значительную несущую способность самой плиты. Правильное проектирование искусственных слоёв основания и производство работ по их изготовлению в соответствии с предварительно разработанным технологическим регламентом обеспечит достижение проектных показателей конструкции контейнерной площадки в данных, весьма неблагоприятных для строительства, условиях.

У заказчика строительства может по разным причинам возникнуть потребность не только построить, но и начать эксплуатацию построенной контейнерной площадки, в том числе, и в зимних условиях.

По нашему мнению добиться выполнения этих условий возможно только устройством плиты в два этапа с применением конструктивного решения «двухслойное покрытие».

1-й этап.

- Выполнение подготовительных и земляных работ, а также устройство искусственных слоёв основания.
- Устройство нижней железобетонной плиты с двухуровневым армированием, обеспечением защитного слоя бетона более 40 мм. Необходимым является применение электрообогрева бетонной смеси и введение противоморозных добавок. Возможно использование в качестве вяжущего высокоалюминатного цемента, который может обеспечить ускоренный набор прочности в начальный период твердения бетона. Установку деталей швов, а также нарезку поперечных швов необходимо производить в этот период.

Обработка бетона в этом случае может быть минимальной (вибрирование, выравнивание поверхности правилами и, может быть, однократное заглаживание дисковыми бетоноотделочными машинами). Главное – минимизировать промежутки времени между операциями укладки бетона, электрообогрева и укрытия теплоизолирующими материалами. Швы в этом случае в целях исключения попадания атмосферной влаги в виде дождевой воды и тающего снега в грунтовое основание герметизируются специальными шовными шнурами-заполнителями.

При достижении положительных температур, после оттаивания бетона не исключено шелушение, а возможно и разрушение поверхностных слоёв бетона на отдельных участках.

Как было отмечено выше, при данных обстоятельствах получить качественную поверхность не удастся, поэтому, для восстановления необходимых эксплуатационных параметров площадки, необходимо устройство дополнительной «финишной» плиты в летний период, когда условия для производства строительных работ оптимальны. Это относится ко второму этапу работ, который подразумевает следующее:

2-этап.

- Подготовка нижележащей бетонной поверхности, удаление отслоившегося бетона и другой необходимый ремонт.
- Устройство дополнительного слоя покрытия в виде монолитной железобетонной плиты (толщиной не менее 150 мм). Для улучшения механических свойств бетона плиты рекомендуется использование дополнительного фибрового армирования в виде комбинации высоко- и низкомодульных волокон.
- Заполнение швов и устройство примыкающих к верхним строениям участков плиты.

Работы по данному этапу могут производиться по согласованному графику передачи площадей.

Действующими нормами предусматривается проектирование и устройство двухслойных покрытий. Существуют методы расчёта и технологические регламенты. При этом учитывается совместная работа верхнего и нижнего слоя, при использовании как метода сращивания, так и метода наращивания.

Частичное разрушение поверхностного слоя плиты, конечно, скажется на несущей способности нижней плиты двухслойного покрытия, однако с учётом степени фактического разрушения нижней плиты несущая способность конструкции площадки в целом может быть обеспечена варьированием степени армирования верхней плиты для обеспечения сохранности вертикальных проектных отметок.

Необходимо отметить, что для достижения положительного результата необходимым является разработка проекта и проекта производства работ, учитывающих данное техническое решение.

Данная технология хотя и увеличивает стоимость строительных работ, однако позволяет заказчику строительства иметь возможность своевременного начала эксплуатации объекта и получения коммерческой выгоды от эксплуатации объекта в течение зимнего периода года.

Литература

1. РД 31.31.46-88. Методика расчёта и конструирования жёстких покрытий территорий морских портов. М., 1988.
2. РД 31.3.05-97. Нормы технологического проектирования морских портов. М., 1997.
3. СН 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции из тяжёлого бетона без предварительного напряжения арматуры. М., 2003.
4. СНиП 32-03-96. Аэродромы. М., 1996.
5. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований зданий и сооружений. М., 2004.

**Илья Анатольевич Войлоков, Санкт-Петербург*

Тел. моб.: +7(921)944-52-99; эл. почта: ilya@voilokov.ru



В рамках Первого международного конгресса
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК.
Инженерные методы
снижения энергопотребления зданий»



II Всероссийская
научно-практическая конференция

10-11 декабря
2009 года

Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий

Основные научные направления конференции:

- теплозащитные свойства ограждающих конструкций
- влажностный режим строительных конструкций
- долговечность строительных конструкций
- теплофизические свойства строительных материалов
- энергосбережение при строительстве и эксплуатации зданий
- методология разработки нормативных документов по строительной теплофизике

Место проведения:

Выставочный комплекс "Ленэкспо"
7 павильон
СПб, Большой проспект В.О., 103

Контакты:

+7 (812) 336-95-60; 329-89-35
congress@energoeffekt21.ru
<http://www.energoeffekt21.ru>