

ПРИМЕНЕНИЕ ФУТЕРОВОЧНЫХ ПЛИТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФАКЕЛЬНЫХ АМБАРОВ

Хайруллин Дмитрий Рустамович

магистрант, Сургутский государственный политехнический университет, РФ, г. Сургут

Факельный амбар предназначен для обеспечения устойчивой работы горелки горизонтально-факельной установки, временной локализации термически обезвреженных мехпримесей, снижения теплового воздействия на площадку горизонтально-факельной установки и окружающую местность, снижения уровня шума при работе горелки. Основным технологическим процессом, реализуемым в горизонтально-факельных установках, является термическое обезвреживание газовых сбросов путем их сжигания.

Для эффективного удаления продуктов сгорания из факельной установки и выброса их в атмосферу температура газов, выходящих из факельного сооружения, должна поддерживаться в диапазоне от 400°C до 800°C.

Для защиты от внутреннего горения в оголовках большого диаметра используются термостойкие облицовочные материалы. Эти материалы должны выдерживать высокие температуры и резкие перепады температур. Конструкция облицовки должна обеспечивать:

- Стойкость к температурам рабочего диапазона, возможность циклической работы и ее восприимчивость к увлажнению;
- Возможность использования различных способов закрепления огнеупора.

Исходя из опыта эксплуатации, при применении монолитного факельного амбара часто выявляются локальные отслоения верхнего слоя конструкций, в связи с термическим воздействием открытого огня на бетон.

Термическое скалывание бетона – процесс, происходящий по причине резкого испарения свободной воды в футеровке и отрыва части бетона в момент её испарения.

Этот процесс может происходить в следующих случаях:

- Отсутствие предварительного просушивания перед первым запуском;
- Невозможность отвода свободной испаряющейся воды из тела бетона;
- Совокупность факторов, описанных выше.

При последующих запусках возможно дальнейшее повреждение как по ширине, так и по глубине бетонной конструкции, поскольку этот процесс не поддается контролю. Следовательно, ремонт поврежденного участка невозможен, так как невозможно контролировать напряжения за пределами ремонтируемого участка.

В основании грунта выкапывают траншею, укладывают слой противодиффузионной мембраны, слой теплоизоляции из вспученного вермикулита, слой распределяющего нагрузку термостойкого материала, а затем выравнивающий слой. Затем устанавливаются жаропрочные бетонные плиты. Далее выполняется устройство обвалования и откоса, а на внутренних откосах амбара устанавливаются жаростойкие бетонные плиты, и при необходимости укладывается дополнительный слой огнеупорных блоков, которые будут служить защитной броней в зонах критических температур вблизи горизонтального факела.

2) Противофильтрационное устройство защищает почву от проникновения фильтрата в случае его образования. В качестве противофильтрационных мембран используются полиэтиленовые геомембраны с различными добавками. Мембраны соединяются экструзией или сваркой горячим клином.

3) Теплоизоляционный слой состоит из вспученного вермикулита с пониженным коэффициентом сжатия марки М150 или М200 и служит для предотвращения оттаивания мерзлых грунтов под фундаментами факельных установок во время работ.

4) Укладка слоя термостойкого распределяющего нагрузку материала укрепляет насыпи, возведенные на неустойчивых основаниях, обеспечивая их устойчивость. Кроме того, склоны и насыпи защищены от эрозии, вызванной водой и ветром, благодаря использованию пропитанной стеклянной сетки (георешетки), которая служит термостойким несущим материалом.

5) На георешетку с помощью планировочного экскаватора наносится выравнивающий слой, толщина которого должна составлять не менее 30 сантиметров.

Слой уплотняется с помощью одновалкового вибрационного уплотнителя. Почву следует уплотнять при оптимальной влажности. Если влажность почвы недостаточна, ее следует увлажнить с помощью воды. Выравнивающий слой песка уплотняется в процессе выравнивания. При укладке выравнивающего слоя в зимний период важно использовать исключительно заранее подготовленный импортный грунт с минимальным содержанием влаги.

6) После подготовки основания устанавливаются жаропрочные, огнеупорные фибробетонные плиты с повышенной термостойкостью к замерзанию для защиты конструкции амбара от высокотемпературного воздействия газового пламени.

7) После установки нижних плит шахты амбара послойно заполняются грунтом, каждый слой уплотняется. Затем внутренняя поверхность амбара покрывается выравнивающим слоем песка и уплотняется перед установкой облицовочных плит. После этого вдоль внутренних откосов устанавливаются облицовочные плиты с учетом их наклона.

К основным преимуществам облицовочных плит относятся:

- Высокие эксплуатационные характеристики
- Простота монтажа
- Возможность установки зимой
- Устойчивость к высоким температурам
- Долговечность
- Возможность повторного использования
- Возможность ремонта на месте

Использование этого метода обеспечивает долговечность конструкции в условиях попеременного замораживания и оттаивания, обеспечивает сохранность элементов амбара при воздействии огня и предотвращает оттаивание почвы.

Другие методы облицовки факельных амбаров могут не обеспечить этих преимуществ.

- Способ возведения фундамента для амбара, при котором в земле выкапывается траншея для фундамента и из глины возводятся боковые стены, которые затем покрываются слоем песка. Недостатком этого технического подхода является уязвимость конструкции к риску песчаной эрозии и деградации глины при воздействии экстремальных погодных условий. Кроме того, строительство амбара такого типа может привести к оттаиванию почвы в зимние месяцы.
- Способ сооружения амбара, который включает подготовку котлована в грунте и гидроизоляцию его полости. При этом используют производственно-технологические отходы бурения в виде смеси отработанного технологического раствора с выбуренной породой-шламом. Производят футеровку днища и внутренних откосов поверхности

амбара смесью отработанного технологического раствора с выбуренной породой-шламом, а затем гидроизоляцию полости амбара и формирование его прочностной структуры путем проведения технологически предусмотренных газогидродинамических исследований скважины. Недостатком способа сооружения амбара является недолговечность сооружения, а именно возможность разрушения шлама и песка при воздействии факела. Кроме того, при данной модели устройства амбара возможно растепление грунта;

- Способ возведения фундамента для факельной системы, который включает выемку грунта, укладку слоя теплоизоляционного материала и размещение нижнего слоя вентиляционных труб, покрытых геотекстилем или нетканым материалом. Однако этот способ имеет ряд недостатков, в том числе сложность процесса монтажа, недостаточную тепловую защиту грунта от оттаивания и высокие затраты, связанные с использованием охлаждающих устройств.

Список литературы:

1. Особенности горизонтальных факельных установок [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.npp-pes.com/osobennosti-gorizontalnyh-ustanovok> (дата обращения 13.05.2019)
2. Плиты футеровочные (футеровки) ТУ 38 305137-99[Электронный ресурс] – режим доступа: <https://ural-rti.ru/rezinatehnicheskie-izdeliya/plity-futerovochnye-futervki-tu-38-305137-99/>
3. Футеровочные плиты [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://lit-mash.ru/catalog/produktsiya/futerovochnye-plity/?ysclid=ma9q0bmvtl172340019>
4. Футеровочная плита [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://nppelast.com/ua/futerovochnaya-plita>