

**1** Перед началом производства работ по монтажу системы навозоудаления необходимо осуществить выемку и планировку грунта на всей площади возводимого корпуса до проектной отметки и, лишь затем переходить к этапу разработки грунта под траншеи линий труб системы навозоудаления. Для придания системе навозоудаления необходимого проектного уклона, уже на этапе разработки траншеи необходимо придать основанию траншеи проектный уклон – 2 промилле для внутрикорпусных труб диаметром 250 мм, и 5 промилле для линии сборного коллектора диаметром 315 мм.

При диаметре монтируемых труб 250 мм. ширина траншеи должна составлять 500 мм. В основание траншеи укладывается слой песка толщиной 100 мм. классом зернистости не ниже среднего с последующим уплотнением (см. фото № 1). Применение песка класса мелкой зернистости из-за низких несущих характеристик материала, особенно при потере необходимой степени влажности, недопустимо.

Монтаж системы навозоудаления и дальнейшее изготовление навозонакопительных ванн допустимо производить в весенне-летний период года при благоприятных погодных условиях без предварительного возведения стен и покрытия корпуса. В осенне-зимний период года монтаж системы навозоудаления необходимо производить только в возведенном корпусе при внутренней температуре помещения не ниже 5\*С.

Фото № 1: Уплотнение основания траншеи



**2** Монтаж системы навозоудаления начинается с раскладки и монтажа внутрикорпусных труб. Монтаж линии труб производится от самой высокой проектной точки траншеи по направлению к сборной коллекторной линии. При этом раструб трубы должен быть обращен к торцу здания, к месту последующей установки выпускного воздушного клапана.

На противоположный от раструба конец трубы волосяной кистью тонким слоем наносится специальная техническая смазка (см. фото № 2), входящая в комплект поставки оборудования, призванная облегчить процесс стыковки двух труб, а также служащая дополнительным стыковочным герметиком. **Применение иных смазывающих составов недопустимо**, так как их использование может вызвать агрессивное воздействие на прорезиненное уплотнительное кольцо, расположенное внутри раструба.

Фото № 2: Нанесение смазывающего состава на поверхность трубы



Процесс стыковки двух пластиковых труб (см. фото № 3) производится методом вдавливания одной трубы в другую до «отказа» (см. фото № 4). Для дальнейшего удобства производства монтажных работ при разметке участков под сливные горловины – монтируемые трубы рекомендую располагать так, чтобы синяя продольная разметочная линия располагалась в самой верхней точке трубы.

Во избежание образования повреждений, трещин и сколов на поверхности труб – при монтаже системы навозоудаления недопустимо наносить прямые механические удары, или воздействовать металлическими и иными тяжелыми предметами на поверхность труб.

**Линии труб системы навозоудаления необходимо располагать в строгом соответствии с размерами, предусмотренными технологическим проектом.** Любое отклонение от заданных технологическим проектом размеров влечет за собой неотвратимые проблемы при эксплуатации системы навозоудаления свинокмплекса.



Фото № 3: Процесс стыковки двух труб системы навозоудаления



Фото № 4: Процесс вдавливания одной трубы в другую

**З** Дальнейшим этапом при монтаже системы навозоудаления является разметка участков под установку сливных горловин (см. фото № 5). **Разметка участков под сливные горловины также должна осуществляться в строгом соответствии с размерами, предусмотренными технологическим проектом.** Перед передачей проектно-строительной документации в производство работ - необходимо провести обязательный сравнительный анализ размеров и расстояний, указанных как в технологическом, так и в строительном проектах. При несовпадении основных технологических размеров расположения системы навозоудаления - необходимо незамедлительно связаться с разработчиком технологического проекта

Разметка участков под сливные горловины каждого из корпусов должна производиться обязательно по всей проектной длине линии системы навозоудаления. Полная разметка линии необходима для возможности проведения контроля над проектным расположением горловин, во избежание ошибок в процессе измерения, а также с целью осуществления продольного смещения трубы в случае частого попадания участков под сливные горловины на участки стыка труб системы навозоудаления. Установка сливных горловин предусмотрена проектным решением в месте пересечения диагоналей бетонного приямка навозонакопительных ванн, что является одним из условий слива полного объема навозной массы из навозонакопительных ванн. В случае попадания участка установки сливной горловины на участок стыка труб – допустимо производить продольное смещение сливной горловины трубы в сторону кратчайшего от участка стыка труб расстояния.

Фото № 5: Продольная разметка участков под сливные горловины



Фото № 6:  
Предварительная установка сливных горловин



После окончательной маркировки участков установки сливных горловин производится предварительная установка горловин на поверхность трубы с целью определения вырезаемых в трубе площадей под монтаж сливных горловин (см. фото № 6). Границы вырезаемых площадей намечаются посредством обвода карандашом-маркером внутренних граней примыкания сливной горловины к трубе.

Фото № 7: Границы вырезаемых площадей, подготовка к вырезанию отверстий



После определения границ вырезаемых площадей (см. фото № 7) при помощи электрической дрели и лобзика приступают к этапу вырезания отверстий в трубе под монтаж сливных горловин (см. фото №№ 7 и 8).

На данном этапе производства монтажных работ параллельно с вырезанием отверстий в трубах необходимо произвести первичную присыпку линии трубы на 1/3 высоты трубы просеянным песком класса не ниже средней зернистости с целью предварительной фиксации трубы в заданном створе.

Фото № 8: Вырезание отверстий в трубе электрическим лобзиком



Этап окончательного монтажа сливных горловин начинается с удаления заусенцев, слоя пыли и обезжиривания участка внутренней поверхности горловины и наружной поверхности участка трубы вокруг вырезанного под горловину отверстия (см. фото № 9).

После высыхания обезжиривающего состава приступают к этапу нанесения тонкого слоя клеящего состава на склеиваемые поверхности сливной горловины и трубы (см. фото № 10). Клеящий состав наносится волосяной кистью тонким слоем с покрытием всей склеиваемой поверхности. Не дожидаясь первой фазы высыхания клеящего состава – сливную горловину «насаживают» на трубу системы навозоудаления до восприятия характерного фиксирующего щелчка. Подвижность узла соединения «труба / горловина» на данном этапе позволяет произвести точную юстировку сливной горловины по рейке водяного уровня (см. фото № 11). Требования к установке сливной горловины в строго вертикальном положении обусловлены необходимостью вертикального опускания герметизирующей пробки в процессе эксплуатации, под воздействием её собственного веса непосредственно на «седло» сливной горловины. При нарушении вертикальности установки сливной горловины – герметизирующая пробка может не достигнуть «седла» горловины (может быть перекошена) и стать причиной нарушения герметичности навозонакопительной ванны, что приведет в процессе эксплуатации к потере навозной массой её жидкой составляющей с последующим послойным засыханием твердой фракции в пространстве навозонакопительной ванны.

Фото № 9: Обезжиривание поверхности горловины и трубы





Фото № 10: Нанесение  
клеящего состава на  
поверхность трубы

Фото № 11: Юстировка  
сливной горловины  
рейкой водяного уровня



Убедившись в установке сливной горловины в строго вертикальном положении – приступают к этапу окончательной фиксации сливной горловины при помощи шурупов / саморезов (см. фото № 12), входящих в комплект поставки компании «Биг Дачмен». Количество шурупов на одну горловину должно быть не менее двух – в рассматриваемом случае с их помощью производится крепление горловины в ее нижних, противоположных друг к другу, точках. Необходимость дополнительного крепления сливной горловины шурупами обусловлена гарантией противостояния узла крепления случайным механическим воздействиям (боковому удару бетонной массы, поступающей из лотка бетоносмесителя при производстве бетонных работ, и т.д.). Также при неудовлетворительном качестве производства бетонных работ по изготовлению навозонакопительных ванн, при потере ванной герметичности предотвращается «проседание» трубы и ее «отрыв» от горловины при размыве основания грунта под трубой системы навозоудаления.

После завершения этапа окончательной фиксации сливной горловины необходимо произвести герметизацию продольных щелей, образовавшихся во внутреннем пространстве горловины между трубой и горловиной. В качестве герметика используется силикон, или равный по химическим и физическим характеристикам материал.

На наружной поверхности сливной горловины нанесено специальное керамическое напыление, обеспечивающее жесткость и герметичность узла соединения «горловина / бетонное днище ванны». Изготовление бетонного днища навозонакопительной ванны допустимо производить только в границах высотной отметки керамического напыления горловины. В силу проектного уклона линии трубы навозоудаления - высотные отметки сливных горловин уменьшаются по мере увеличения длины трубы при неизменной высотной отметке уровня днищ навозонакопительных ванн. На определенном этапе изготовления бетонного днища ванны возникает необходимость в удлинении сливных горловин специальными насадками (данный этап будет рассмотрен в разделе № 5).

Фото № 12: Фиксация сливной горловины шурупами



Фото № 13: Установка герметизирующей пробки в сливную горловину





Монтаж и окончательная фиксация сливной горловины завершаются установкой герметизирующей пробки в пространство сливной горловины (см. фото № 13) и покрытием сливной горловины защитной пленкой (см. фото № 14) с целью предотвращения попадания бетонной массы в пространство горловины. При производстве бетонных работ по изготовлению дна навозонакопительной ванны - защитную пленку необходимо удалить после подачи, необходимого для изготовления дна, объема бетона.

Фото № 14:

Защитная пленка для предотвращения попадания бетона в горловину



Для стабилизации положения линии трубы необходимо произвести временную фиксацию трубы двумя стальными стержнями (см. фото № 14).

**4** Следующим этапом монтажа системы навозоудаления является придание линии трубы проектного продольного уклона в размере 2 промилле для внутрикорпусных труб диаметром 250 мм, и 5 промилле для линии сборного коллектора диаметром 315 мм.

**Для точности проведения измерительных работ – геодезическую линейку следует устанавливать исключительно на соединительный раструб труб.** Поставляемые производителем технологического оборудования трубы имеют длину 5,0 метров, так что при уклоне 2 промилле линия трубы на уровне следующего соединительного раструба будет на 1,0 см. глубже предыдущего раструба. Труба системы навозоудаления изготовлена из многослойного пластичного материала, способного при заданной длине трубы прогибаться в её центре. Поэтому, установка геодезической линейки в местах монтажа сливных горловин не даст объективных результатов измерений.

После достижения проектного уклона линии трубы необходимо произвести дальнейшую фиксацию линии на высоту 2/3 от высоты трубы просеянным песком классом зернистости не ниже среднего. На данном этапе рекомендую произвести равномерное увлажнение песка по всей длине линии небольшим объемом воды с целью уплотнения песчаной массы и предотвращения

образования свободных пространств между трубой и песчаной массой (см. фото № 15). Данный этап должен завершаться повторным измерением высотных отметок линии трубы и, в случае необходимости, корректировкой её положения.

Убедившись в наличии проектного уклона на всем протяжении линии трубы необходимо переходить к этапу окончательной засыпки линии трубы просеянной песчаной массой с её последующим уплотнением (см. фото № 16). Толщина укладываемого вокруг трубы слоя песка должна быть не менее 100 мм. Необходимо и на данном этапе произвести повторное измерение высотных отметок линии трубы.

Фото № 15: Фиксация  
линии трубы увлажненным  
песком



С момента завершения данного этапа монтажа системы навозоудаления **запрещено движение тяжелой строительной техники в непосредственной близости от участка смонтированной линии трубы**. В каждом конкретном случае расстояние зависит от категории грунтов на площадке строительства.



Фото № 16:  
Окончательная  
засыпка трубы песком  
с последующим  
уплотнением

**Временной интервал между завершением монтажа линии трубы системы навозоудаления и началом производства бетонных работ по изготовлению навозонакопительных ванн должен быть минимальным.** При выпадении атмосферных осадков в промежуточный период времени между завершением монтажа линии трубы и началом бетонных работ, а также при продолжительных интервалах времени, необходимо вновь произвести измерение высотных отметок. Результаты измерений высотных отметок отражаются в исполнительной схеме и подтверждаются как исполнителем работ, так и представителем заказчика.

При сезонных интервалах времени производится не только контроль высотных отметок, но также замер плотности песчаной массы и общее состояние смонтированной линии труб.

**Монтаж линий труб системы навозоудаления является наиболее важным и ответственным этапом производства работ по возведению свинокмплекса и относится к «скрытым» видам производства работ, требующих высокой квалификации персонала и строжайшего соблюдения технологических требований.**

**5** После монтажа и фиксации линии трубы в проектное положение переходят к этапу установки удлинителей на сливные горловины (см. фото № 17). С увеличением длины линии трубы возникает необходимость в увеличении высоты сливных горловин. Необходимость установки удлинителей обусловлена постоянно увеличивающимся расстоянием от высотной отметки одной горловины по отношению к другой и бетонным днищем навозонакопительной ванны, имеющим постоянную высотную отметку. При определении этапа установки насадки горловины неизменным остается технологическое требование – бетонное днище ванны по всей высоте должно быть изготовлено в границах керамического напыления по наружному периметру сливной горловины, или её удлинителя. Проектная высотная отметка установки удлинителя достигается методом срезания верхней части сливной горловины (части с керамическим напылением) на необходимую высоту с последующим монтажом удлинителя на сливную горловину.

Нижняя часть монтируемого удлинителя снабжена герметизирующим прорезиненным кольцом - по этой причине недопустимо достигать проектную высотную отметку удлинителя методом срезания нижней части удлинителя.

Фото № 17: Монтаж удлинителей сливных горловин



Технологическим проектным решением в центральной части навозонакопительной ванны предусмотрен бетонный приямок высотой 100 мм. Проектная высотная отметка уровня приямка остается неизменной на всех участках одного корпуса. В процессе производства монтажных работ по установке удлинителей сливных горловин возможно возникновение следующей ситуации: высотная отметка смонтированной сливной горловины уже недостаточна, а высотная отметка с учетом удлинителя горловины еще недостаточна для соблюдения технологического требования об «изготовлении бетонного днища ванны в границах керамического напыления горловины». В рассматриваемом случае допускается производить изготовление бетонного приямка навозонакопительной ванны высотой 150 мм. - при этом верхняя высотная отметка сливной горловины может совпадать с верхней высотной отметкой бетонного приямка.

Параллельно с монтажом удлинителей сливных горловин производится монтаж переходного 3-х ступенчатого клапана трубы навозоудаления (см. фото № 18), отводной трубы воздушного клапана и самого воздушного клапана. На начальном этапе слива навозной массы из навозонакопительной ванны в момент подъема герметизирующей пробки происходит растекание навозной массы по навозоудалительной трубе в двух противоположных от горловины направлениях. При движении навозной массы в сторону воздушного клапана происходит «вытеснение» объема воздуха, находящегося в пространстве трубы на участке между сливной горловиной и выпускным воздушным клапаном. При помощи 3-х ступенчатого клапана происходит постепенное «гашение» энергии потока навозной массы – поэтому монтаж всех трех элементов 3-х ступенчатого клапана производится по возрастающей (ступени направлены вверх) от раструба трубы (см. фото № 18). При монтаже всех трех элементов между собою применяется тот же технический смазывающий состав и та же технология, как и при монтаже основных труб системы навозоудаления.

Фото № 18: Монтаж переходного клапана и отводной трубы воздушного клапана



Посредством выпускного воздушного клапана снимается избыточное давление в пространстве трубы и тем самым предотвращается самопроизвольный подъем герметизирующих пробок в сливных горловинах соседних ванн, что предотвращает потерю ваннами герметичности. В момент образования избыточного давления внутри трубы системы навозоудаления происходит подъем выпускного ядра внутри воздушного клапана. По завершению «сброса» избыточного давления происходит опускание ядра внутри клапана на «седло» и, с данного момента вакуумный принцип удаления навозной массы из навозонакопительной ванны вступает в силу. Вакуумный принцип подразумевает прохождение навозной массы по всему объему трубы с заданным проектным уклоном и ускорением. При этом движущаяся в пространстве трубы в сторону навозоприемника навозная масса «вытягивает» за собой как навозную массу, находящуюся в пространстве ванны, так и на отрезке трубы от горловины сливаемой ванны до 3-х ступенчатого клапана.

Монтаж отводной воздушной трубы диаметром 110 мм. и выпускного воздушного клапана производится с наружной, как правило, торцевой стороны корпуса (см. фото № 19). При этом необходимо обеспечить жесткость узла крепления трубы к элементам фасада. Расстояние «в свету» между отводной трубой и фасадом должно быть не более 150 мм. При сливе навозной массы из навозо-накопительных ванн недопустимо попадание даже мельчайших частиц навозной массы внутрь выпускного воздушного клапана - поэтому уровень установки наивысшей точки выпускного воздушного клапана должен соответствовать отметке не ниже +2.200.

Фото № 19: Монтаж отводных труб и воздушных клапанов системы навозоудаления



**6** По завершению этапа производства бетонных работ по изготовлению приямков навозо-накопительных ванн в границах одного корпуса необходимо при помощи режущего диска удалить выступы сливных горловин из бетонного приямка до уровня верхней высотной отметки бетонного приямка (см. фото № 20).

**Монтаж системы навозоудаления, а также производство бетонных работ по изготовлению навозо-накопительных ванн должны выполняться единой бригадой для обеспечения качества производства работ.**

Фото № 20: Выступ сливной горловины из бетонного приямка – необходимо срезать



**7** Для отвода навозной массы из навозонакопительных ванн по внутрисекционными трубам к навозонакопительному резервуару необходимо произвести монтаж центральной сборной коллекторной трубы диаметром 315 мм. (см. фото № 21). Продольный уклон сборной коллекторной трубы должен составлять 5 промилле (на 1 м. длины трубы – 5 мм. уклон).

Технология монтажа и предъявляемые к монтажу требования соответствуют требованиям, предъявляемым к технологии монтажа внутрикорпусных труб (см. разделы 1-2).

При монтаже сборной коллекторной трубы дополнительно необходимо принимать во внимание следующие технологические требования:

- верхняя высотная отметка расположения сборной коллекторной трубы должна быть выше верхней высотной отметки расположения секционной трубы
- в случае если топографический рельеф участка застройки не позволяет производить монтаж сборной коллекторной трубы с постоянным уклоном 5 промилле, то допускается производить понижение уровня трубы методом организации «колена» под углом 45° (см. фото № 22). Обязательным условием при этом остается – неизменное наличие уклона до и после «колена» в размере 5 промилле.

**Фото № 21:** Соединение секционных труб с трубой центрального сборного коллектора



**Фото № 22:** Труба сборного коллектора в двух уровнях с равным уклоном

