

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ НАВОЗОНАКОПИТЕЛЬНЫХ ВАНН И БЕТОННЫХ ПОЛОВ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОРПУСОВ

После завершения производства работ по монтажу труб системы навозоудаления необходимо незамедлительно переходить к изготовлению бетонных навозонакопительных ванн, включающих в себя следующие этапы производства:

**1 Обустройство песчаной подготовки** толщиной не менее 100 мм. (см. фото № 1) из песка класса зернистости не ниже среднего с последующим уплотнением песчаного основания облепченной механической вибрационной плитой по всей площади основания ванны (см. фото № 2).

Фото № 1: Обустройство песчаной подготовки толщиной 100 мм.



Фото № 2: Уплотнение песчаного основания вибрационной плитой



**2 Обустройство непрерывного защитного покрытия** из пластиковой пленки, обладающей гидроизоляционными характеристиками и прочностью, позволяющей не допустить её разрыва в процессе производства бетонных работ. Защитное покрытие укладывается на уплотненную песчаную подготовку основания навозонакопительной ванны (см. фото № 3). Обустройством защитного покрытия достигаются две главные цели:

Фото № 3: Обустройство гидроизоляционного слоя и арматурного каркаса



- а) Предотвращение впитывания песчаной подготовкой влаги из бетонной массы в процессе производства бетонных работ по изготовлению навозонакопительных ванн и до завершения этапа набора бетоном проектной прочности. Отсутствие защитного слоя приведет к быстрой потере бетоном влаги с последующим бесконтрольным образованием трещин на бетонной поверхности днищ ванн, что в процессе эксплуатации приведет к потере навозонакопительными ваннами необходимой герметичности.
- б) Предотвращение попадания жидкой составляющей навозной массы в грунтовые слои в случае потери навозонакопительными ваннами герметичности в процессе эксплуатации.

**3 Изготовление арматурного каркаса** бетонных прямков производится из стальных арматурных стержней диаметром не менее 10 мм. со средним размером ячеек в образовавшемся арматурном каркасе 150 x 150 мм, (см. фото № 3).

*Диаметр и класс арматуры, размер арматурных ячеек, а также величина защитного бетонного слоя арматуры в каждом конкретном случае определяются статическим расчетом на основе проектных нагрузок и категории несущих грунтов на строительной площадке.*

В арматурном каркасе бетонного прямка обязательно должны быть предусмотрены анкерные выпуски арматурных стержней (см. фото №№ 3, 4 и 5) для последующего соединения с основным арматурным каркасом бетонного днища навозонакопительной ванны по обе стороны бетонного прямка.

**4 Изготовление бетонного приемка** навозонакопительных ванн производится *сульфатостойким бетоном класса не ниже В-25, марки W 4* с обязательным использованием глубинного вибратора (см. фото № 4). Толщина бетонного слоя приемка определяется статическим расчетом и составляет в среднем 150 мм. Для беспрепятственного слива навозной массы в систему навозоудаления в процессе эксплуатации комплекса - бетонная поверхность приемка не должна содержать шероховатостей, неровностей и не иметь уклонов.

Фото № 4: Изготовление бетонного приемка навозонакопительной ванны



До момента достижения бетоном проектной прочности в летний период времени необходимо производить непрерывный контроль и уход за бетонной поверхностью приемка ванн с целью предотвращения преждевременного высыхания бетона и образования трещин на его поверхности. Уход за бетоном должен включать в себя периодическое увлажнение поверхности приемка, покрытие всей площади приемка защитной пленкой с целью предотвращения послойной потери бетоном влаги. При производстве бетонных работ в зимний период времени необходимо предусмотреть меры по прогреву бетонной массы и её защите от воздействия атмосферных влияний.

**5 Изготовление арматурного каркаса** бетонного дна ванн производится из стальных арматурных стержней диаметром не менее 10 мм. со средним размером ячеек в образовавшемся арматурном каркасе 150 x 150 мм. (см. фото № 3). *Диаметр и класс арматуры, размер арматурных ячеек, а также величина защитного бетонного слоя арматуры в каждом конкретном случае определяются статическим расчетом на основе проектных нагрузок и категории несущих грунтов на строительной площадке.*

Арматурный каркас бетонного дна соединяется воедино с арматурным каркасом бетонного приемка, образуя жесткий узел крепления (см. фото № 5).

**6** Изготовление бетонного днища навозонакопительных ванн производится *сульфатостойким бетоном класса не ниже В-25, марки W 4* с обязательным использованием вибрационной рейки, позволяющей избежать образования пустот в бетонном теле днища ванны и добиться однородной поверхности без наличия продольного и поперечного уклона (см. фото № 6). *Изготовление днищ навозонакопительных ванн на единой высотной отметке – является одним из технологических требований, предъявляемых к навозонакопительным ваннам.*

Фото № 5: Изготовление арматурного каркаса бетонного днища ванны



Толщина бетонного слоя днища ванны определяется статическим расчетом и составляет в среднем 150 мм.

Для придания узлу крепления днище / стена ванны необходимой жесткости - перед началом производства бетонных работ по изготовлению приямков и днищ навозонакопительных ванн устанавливаются П-образные (по ширине ванны) или Г-образные (с креплением к арматурному каркасу днища ванны) анкерные стержни с шагом не более 200 мм (см. фото №№ 5 и 6).

*Недопустима установка анкерных стержней каркаса стенок ванн методом высверливания отверстий в набравшем прочность бетонном теле днища ванн с их последующим креплением на клеящие составы.*

При производстве работ по изготовлению днищ навозонакопительных ванн допустима организация технологических швов - мест стыка участков с набравшим минимальную проектную прочность бетоном с вновь укладываемым бетоном. *Технологические швы допустимо организовывать только на участках расположения разделительных стен ванн.*

До момента достижения бетоном проектной прочности в летний период времени необходимо производить непрерывный контроль и уход за бетонной поверхностью днищ ванн с целью предотвращения преждевременного высыхания бетона и образования трещин на его поверхности. Уход за бетоном должен включать в себя периодическое увлажнение поверхности днищ, покрытие всей площади днищ защитной пленкой с целью предотвращения потери бетоном влаги и обдува сквозными ветрами, и т.д. При производстве бетонных работ в зимний период времени необходимо предусмотреть меры по прогреву бетонной массы и её защите от воздействия атмосферных влияний.

*Для обеспечения беспрепятственного слива навозной массы из навозонакопительных ванн – бетонная поверхность днищ ванн не должна иметь шероховатостей, неровностей и быть абсолютно гладкой.*

Фото № 6: Изготовление бетонного днища навозонакопительной ванны



**7 Изготовление арматурного каркаса** стен ванн с последующей установкой опалубки производится также на основе статического расчета, определяющего диаметр, класс арматуры, а также количество продольных и поперечных стержней.

Технологическим проектным решением определяется оптимальная глубина навозонакопительных ванн, которая зачастую является определяющей для всех участков свинокомплекса – поэтому к выбору материала и размеров опалубки необходимо отнестись с особым вниманием. Перед началом этапа производства бетонных работ по изготовлению стен навозонакопительных ванн рекомендую изготовить индивидуальную наборную опалубку с большим циклом оборачиваемости и высотой, соответствующей высоте стен навозонакопительных ванн (см. фото № 7). Соответствие высоты опалубки высоте стен навозонакопительных ванн обусловлено необходимостью добиться однородной, ровной поверхности горизонтальных площадей стен ванн, для дальнейшего монтажа всех видов щелевых полов.

Опалубка должна представлять собой жесткую конструкцию, способную выдержать нагрузки от бокового давления бетонной массы на её поверхность и противостоять временным нагрузкам от применения глубинного вибратора. *Установка и юстировка опалубки должны производиться в строгом соответствии с размерами и высотными отметками, предусмотренными проектным решением.*

Фото № 7: Изготовление арматурного каркаса и установка опалубки



**8** **Изготовление бетонных стен** навозонакопительных ванн производится *сульфатостойким бетоном класса не ниже В-25, марки W 4* с обязательным использованием глубинного вибратора.

Качество монтажа технологического оборудования (станочного, питьевого) находится в прямой зависимости от ровности поверхности щелевых полов, на которые производится монтаж оборудования. Ровность поверхности полов напрямую зависит от качества горизонтальной поверхности стен навозонакопительных ванн, поэтому при изготовлении бетонных стен навозонакопительных ванн необходимо очень тщательно выравнять верхний обрез стен ванн в горизонтальной плоскости.

*Изготовление всех стен одной бетонной навозонакопительной ванны производится единым монолитом.*

**При отсутствии необходимой производственной базы, или уровня квалификации у занятого изготовлением бетонных ванн персонала** допустимо не «доливать» стены ванн бетонной массой до проектной отметки на 50-60 мм. В рассматриваемом случае - после разопалубливания стен ванн необходимо установить с каждой стороны стены ровные доски и закрепить их при помощи соединительных струбцин. На всем «доливаемом» участке необходимо предусмотреть продольное армирование и обеспечить его перевязку с основным арматурным каркасом стен ванн. После осуществления контроля выставленных высотных отметок производится «доливка» стен ванн с использованием проектного бетона с минимальным количеством воды и применением щебня мелкой фракции (6/10 мм) в качестве наполнителя. Перед началом «доливки» горизонтальную поверхность стен необходимо тщательно очистить от пыли.

**9** Изготовление бетонных разделителей навозонакопительных ванн производится *сульфатостойким бетоном класса не ниже В-25, марки W 4* с обязательным использованием глубинного вибратора и армированием бетонного тела разделителя с выпусками арматуры, как к днищу ванны, так и к стенам ванн с обеих сторон.

Для возможности перелива навозной массы из одной навозонакопительной ванны в соседнюю, в случае несоблюдения обслуживающим персоналом цикла слива навозной массы из навозонакопительных ванн, верхняя высотная отметка бетонного разделителя должна быть на 50 мм. ниже верхней высотной отметки стен навозонакопительных ванн.

Для предотвращения накопления навозной массы на горизонтальной поверхности бетонных разделителей - в верхней части разделителей под углом 45° необходимо предусматривать рассекатель навозной массы (см. фото № 8).

Фото № 8: Изготовление бетонного разделителя навозонакопительной ванны



**10** Изготовление бетонных проходов и монолитных участков полов производится бетоном класса В-15 с обязательной укладкой арматурной сетки с ячейкой 100x100 мм из арматурной проволоки 5Вр1 и последующим вибрированием бетонной поверхности.

Фото № 9: Изготовление бетонных проходов с двусторонним уклоном



*Обязательным условием изготовления бетонных проходов и монолитных бетонных полов является организация уклонов в размере не менее 2-3% от длины рассматриваемого участка в сторону навозонакопительных ванн (см. фото №№ 9 и 12).*

Производство работ по изготовлению бетонных проходов на участках опороса и доразбивания осуществляется после монтажа пластиковых элементов щелевого пола с обязательной организацией теплового зазора шириной 10 мм между пластиковыми элементами пола и бетонным проходом. При этом переход поверхности бетонных проходов на поверхность пластиковых решетчатых полов должен быть плавным - на единой высотной отметке.

*Во избежание скольжения, и связанного с этим повреждением конечностей у поголовья - поверхность бетонных проходов и монолитных бетонных полов должна иметь шероховатую, нешлифованную поверхность.*

Производство работ по изготовлению бетонных проходов в корпусах опороса и доразбивания допускается производить также до этапа монтажа пластиковых элементов щелевого пола (см. фото № 9), при строгом соблюдении всех вышеперечисленных технологических требований.

*Перед началом этапа производства работ по изготовлению монолитных бетонных полов на участках осеменения, ожидания и т.д. необходимо произвести монтаж щелевых бетонных плит (см. фото № 10).*

Данная строгая последовательность производства работ обусловлена необходимостью предотвращения образования пустот между щелевыми бетонными плитами и бетонным полом. Причиной образования пустот может служить нарушение соблюдения геометрических форм навозонакопительных ванн в процессе производства бетонных работ, несоответствие размерности поставляемых щелевых плит проектным размерам и т.д. Наличие пустот между щелевыми бетонными плитами и бетонным полом способно значительно ухудшить санитарное состояние на свинокомплексе и условия содержания поголовья. От качества монтажа щелевых бетонных плит зависит качество монтажа станочного и кормового технологического оборудования, поэтому монтируемые щелевые бетонные плиты не должны иметь сколов, трещин и неровностей поверхности. Недопустимо производить опирание щелевых бетонных плит на стены навозонакопительных ванн на «три опорные точки», что приведет в процессе эксплуатации к расшатыванию и разрушению плит, а также к ослаблению крепежных узлов станочного оборудования.

С целью юстировки щелевых бетонных плит - допустимо производить монтаж плит на пластичный прокладочный материал неподверженный разложению в заданных условиях эксплуатации.

Для возможности выборочного демонтажа щелевых плит в процессе эксплуатации, с целью дежурного обслуживания навозонакопительных ванн - между торцевой плоскостью щелевых бетонных плит и изготавливаемым участком бетонного пола рекомендую установить пластичный прокладочный материал толщиной 1-2 мм (см. фото № 10), и лишь затем приступить к изготовлению монолитных бетонных полов. После набора бетоном проектной прочности - излишки прокладочного материала срезаются до уровня щелевых бетонных плит. При этом переход поверхности монолитных бетонных полов на поверхность бетонных щелевых решетчатых полов должен быть плавным - на единой высотной отметке (см. фото № 12).

С целью предотвращения попадания бетона и строительного мусора сквозь щели бетонных плит в пространство навозонакопительных ванн - необходимо до начала производства работ по изготовлению монолитного бетонного пола предусмотреть временную защиту щелевых бетонных плит пленочным покрытием (см. фото №№ 10 – 12).

Обязательным условием изготовления монолитных бетонных полов является организация деформационных швов (см. фото № 11) для предупреждения бесконтрольного образования трещин на бетонной поверхности полов.

*Деформационные швы в корпусах с индивидуальным содержанием поголовья необходимо организовывать в технологических проходах.*

Организация деформационных швов в границах площади установки полимербетонных кормушек приведет к потере герметичности на стыке кормушек в процессе эксплуатации.

*Деформационные швы в корпусах с групповым содержанием поголовья необходимо организовывать через каждые 30-35 м. длины корпуса.*

Фото № 10: Укладка арматурного каркаса и обустройство двустороннего уклона



Фото № 11: Изготовление бетонных полов с двусторонним уклоном



## 1.1 Общие правила производства бетонных работ

Изготовление навозонакопительных ванн, монолитных бетонных полов и проходов требует непрерывного контроля качества производства работ и применяемых материалов.

При условии промышленного производства бетона (в заводских условиях) и его доставки на строительную площадку автомобильным транспортом - необходимо полностью исключить разбавление бетона водой на строительной площадке в процессе изготовления навозонакопительных ванн.

Фото № 12: Обработка поверхности бетонных полов



При приготовлении бетона на строительной площадке необходимо использовать минимальное количество воды с применением специальных сезонных добавок (пластификаторы, замедлители твердения бетона и пр.).

Ограждающие конструкции стен и бетонные навозонакопительные ванны, в силу различия воздействия на них нагрузок и различной степени просадочности, должны быть выполнены как независимые конструкции, не имеющие общих точек опирания (см. фото № 5). При выборе конструктива фундамента ограждающих конструкций необходимо предусмотреть меры по предотвращению промерзания соприкасающейся с поверхностью фундамента стены навозонакопительной ванны.

Этап изготовления навозонакопительных ванн и предшествующий ему этап монтажа системы навозоудаления необходимо рассматривать как единый технологический процесс производства работ, требующий привлечения единой бригады квалифицированных специалистов.