Проектирование технологической линии удаление и утилизация навоза .1 Общие сведения Ежегодно на животноводческих фермах и комплексах страны скапливается громадное количество навоза (до 1 млрд. т). Своевременное его удаление и использование - важная народно-хозяйственная проблема, значение которой еще более возрастает в связи с укрупнением животноводческих ферм, совершенствованием их технической оснащенности, повышением требований к санитарно-гигиеническим условиям содержания животных и к качеству производимых продуктов. При этом еще до недавнего прошлого вопросы удаления и использования навоза рассматривались лишь с точки зрения получения большого количества органических удобрений. При внедрении промышленных методов получения животноводческой продукции, выход навоза на крупных животноводческих комплексах резко увеличивается, что создает опасность загрязнения окружающей среды. Так, по свидетельству ученых, откормочное предприятие мощностью в 100 тыс. голов скота по количеству образующихся отходов эквивалентно городу с населением более 1 млн. человек. Поэтому в настоящее время проблему удаления и использования навоза следует рассматривать, принимая во внимание в первую очередь вопросы защиты окружающей среды, вероятность заболевания животных, а также значение навоза как удобрения. Кроме того, продолжаются работы над использованием навоза для производства кормов и кормовых добавок. Проблема механизации удаления и использования навоза включает в себя три больших вопроса: удаление навоза из животноводческих помещений и транспортировка его в хранилища; складирование, обеззараживание и хранение навоза; использование навоза. Эти вопросы взаимосвязаны, поэтому, решая один из них, необходимо в такой же степени решать и другие. Изучение передового опыта проектирования и эксплуатации животноводческих ферм и комплексов показало, что в зависимости от консистенции навоза, технологии его использования, способа содержания животных меняются и технические средства для очистки помещений и площадок, конструкция и размеры навозохранилищ, способы обезвоживания навоза. Навоз представляет собой сложную полидисперсную многофазную среду, включающую в себя твердые, жидкие и газообразные вещества. Основную часть навоза составляет влага. Твердый навоз имеет влажность до 81 %, полужидкий (пастообразный) - 82 ... 88 %, жидкий (бесподстилочный) навоз - 88 ... 93 % на фермах крупного рогатого скота и до 97 % на свинооткормочных фермах. Состояние навоза на фермах крупного рогатого скота зависит от способа содержания животных, наличия подстилки, способа удаления навоза и некоторых других факторов. Газообразные вещества образуются во время хранения как твердого, так и жидкого навоза. Газообразование усиливается при повышении температуры, увеличении сроков хранения, а также количества подстилки и остатков кормов в навозе. Выделяющийся при анаэробном брожении навоза газ содержит 55 ... 65 % метана, 35 ... 45 % углекислоты, 3 % азота, 1 % водорода, 0 ... 1 % кислорода, 0 ... 1 % сероводорода и некоторое количество аммиака. Этот газ опасен для людей и животных. Возможность отравления создается летом, а также при длительном хранении навоза под щелевыми полами и во время выпуска его из каналов. Поэтому в таких местах надо хорошо организовать вентиляцию. Уже при содержании сероводорода в воздухе - 0,03 % появляются первые признаки отравления. Безопасной считается концентрация не выше 0,0002 %. Животные и люди могут переносить содержание углекислоты в воздухе до 2 %. При 4 % появляются первые признаки отравления, затем наступает потеря сознания. На большинство показателей, характеризующих физико-механические свойства навоза, влияет влажность навоза, которая, в свою очередь, зависит от первоначальной влажности экскрементов, вида и количества применяемой подстилки, от ее первоначальной влажности, принятой системы уборки навоза и других факторов. Объемная масса навоза зависит от размера его частиц и соотношения различных фракций, влажности, вида, количества и качества подстилочного материала, от степени разложения навоза и многих других факторов. Объемная масса навоза колеблется в довольно широких пределах: 400 ... 1010 кг/м3. При беспривязной системе содержания скота на глубокой несменяемой подстилке объемная масса ненарушенного навоза находится в пределах 880 ... 980 кг/м3. При эксплуатации машин и механизмов для удаления навоза большое значение имеют коэффициенты трения скольжения, покоя, а также липкость навоза. Липкость характеризуется значением усилия (г/см2), необходимого для отрывания пластины от налипшей на нее массы навоза при определенных и постоянных условиях: начальном давлении на пластину, времени контакта и др. Способность навоза к налипанию на рабочие органы машин обусловлена его видом и состоянием поверхности. Разрабатывая технологическую схему удаления навоза, инженер должен иметь представление об этих показателях. Большое значение имеет температура замерзания навоза. Моча коров замерзает при температуре -2,85 °С, смесь навоза с мочой при -2,08 °С, твердые выделения при -1,1 °С. Плотный соломистый навоз примерзает к металлическим поверхностям рабочих органов при -2...-2,2 °С. Навоз влажностью 92% и выше замерзает при -0,41 °С. Навоз - наилучшее органическое удобрение для полей, потому что имеет в своем составе значительное количество органических и минеральных веществ, легко усваиваемых растениями. Например, навоз крупного рогатого скота состоит из органических веществ 20,3 %, азота 0,45, фосфора 0,23, калия 0,50 и извести 0,40 %. В зависимости от условий содержания скота количество органических и минеральных веществ в свежем навозе изменяется в 2 ... 4 раза. Общее количество этих веществ в жидком навозе практически постоянно. При продолжительном хранении жидкого навоза часть органических и минеральных веществ теряется. Потери в значительной мере зависят от способа хранения. Так, из жижи, хранящейся в жижесборниках в течение первого месяца, теряется до 6 %, а за год 10 ... 15 % азота. Периодическое перемешивание навоза при длительном хранении увеличивает потери азота до 20 ... 25 %. 2.2 Механизация удаления навоза и типы установок Механизация удаления навоза из животноводческих помещений может быть осуществлена механическим, гидравлическим и пневматическим способами. Классификация устройств для удаления навоза из помещений приведена на рисунке 4.2.1. Мобильные средства (бульдозерная лопата, навешиваемая на трактор или самоходное шасси) применяются при удалении твердого навоза из помещений, выгульных дворов и площадок. Стойло дли скота при такой системе удаления навоза необходимо удлинять по сравнению с обычным на 5 см. Глубина навозной канавки-прохода должна составлять 20 ... 25 см. При меньшей глубине ее или при полужидком навозе, получаемом из-за недостатка подстилки или плохого ее качества, он попадает на край стойла. Для сгребания навоза обратно в канавку подсобный рабочий при достаточном количестве хорошей подстилки затрачивает на 1 т навоза 4 ... 8 мин, если же подстилки мало или она плохого качества - до 12 мин. При использовании мобильных средств следует устраивать жижесборники. Мобильные агрегаты удаляют из коровника 1 т навоза за 10 ... 25 мин, при этом затраты ручного труда составляют 0,5 ... 1,2 мин в расчете на корову в сутки. На затраты рабочего времени влияют высота стенки навозной канавки-прохода, количество и качество подстилки, навыки рабочего, организация труда и др. Один из недостатков работы мобильных средств механизации - большее загрязнение навозного прохода, чем при работе стационарных установок. Загрязнение можно значительно снизить за счет достаточного количества хорошей подстилки и высокой культуры труда. Чтобы холодный воздух не проникал в коровник при удалении навоза зимой, необходимо создавать воздушные тепловые завесы. Загрязнение воздуха коровника выхлопными газами трактора наблюдается при запуске или работе трактора с не отрегулированным двигателем и при плохой вентиляции. Поэтому надо ставить соответствующие нейтрализаторы. К шуму трактора коровы быстро привыкают, и он их мало беспокоит. Классификация устройств для удаления навоза из помещений. Стационарные установки включают в себя скребковые транспортеры кругового и возвратно-поступательного движения, а также канатно-скреперные установки и подвесные дороги. Скребковый транспортер типа ТСН состоит из горизонтального и наклонного транспортеров, имеющих индивидуальные приводы и работающих независимо друг от друга. Горизонтальный транспортер, устанавливаемый в навозном канале животноводческого помещения, включает в себя шарнирную разборную цепь с прикрепленными к ней скребками, поворотные звездочки и натяжное устройство. Цепь приводится в движение от электродвигателя мощностью 4 кВт через клиноременную передачу и редуктор.Типы уборочных транспортеров .Скребковый транспортер ТСН-3,0Б - поворотное устройство; 2 - горизонтальный транспортер; 3 - монтажное устройство горизонтального транспортера; 4 - привод горизонтального транспортера; 5 - наклонный транспортер; 6 - натяжное устройство наклонного транспортера; 7 - привод наклонного транспортера. Наклонный транспортер имеет два канала, в которых движется замкнутая цепь со скребками. Он грузит навоз в транспортные средства и обычно устанавливается в торце животноводческого помещения, в тамбуре. Под верхним концом транспортера располагают тракторную тележку. При работе транспортера ТСН навоз, сброшенный в канал, передвигается в нижний поворотный сектор наклонного транспортера и подается им в тракторную прицепную тележку. В процессе эксплуатации регулируют натяжение цепи транспортера. Слабо натянутая цепь соскакивает с поворотных и ведущей звездочек, находит на ведущую звездочку, вызывая неравномерное движение (рывки) и преждевременный выход транспортера из строя. Натягивают цепь специальным устройством. Транспортер марки ТСН-160 имеет автоматическое натяжное устройство. Нельзя сбрасывать навоз на неподвижную ветвь транспортера, так как в этом случае при пуске транспортера резко перегружаются цепь и механизмы привода. Кроме того, могут подниматься скребки транспортера, что значительно снижает его производительность и ухудшает качество работы. Особое внимание уделяют обслуживанию наклонного транспортера, находящегося за пределами животноводческого помещения и работающего в более тяжелых условиях, особенно при низких температурах. Сначала включают наклонный транспортер, затем горизонтальный. Выключают транспортеры в обратном порядке. Штанговые скребковые транспортеры возвратно-поступательного движения используют для удаления навоза из коровников, свинарников, птичников. Часто аналогичные транспортеры применяют для раздачи кормов. Эти транспортеры менее металлоемки и более надежны по сравнению с транспортерами кругового движения. Шарнирное крепление скребка облегчает его замену и позволяет при перестановке упоров изменять направление движения транспортируемой массы. Гибкая связь между штангами дает возможность устанавливать их в различных плоскостях и использовать каждую штангу со скребками для различных технологических операций. Благодаря возвратно-поступательному движению скребков транспортируемый материал подается к месту назначения с минимальным перемещением. В результате значительно уменьшаются нагрузки на рабочие органы транспортера и сокращается продолжительность его работы.