

## Заключение

Разработана технология восстановления гильзы цилиндра пластическим деформированием, обеспечивающая рост механических свойств и износостойкости.

Себестоимость восстановленной гильзы по сравнению с новой не превышает 60 %, ресурс работы не менее 100 %.

Технология может быть применена на ремонтных заводах Республики Беларусь, специализирующихся на производстве сельхозтехники и имеющих нагревательное, прессовое и металлообрабатывающее оборудование.

## Литература

1. Антонишин Ю.Т. Пластическая деформация чугуна. - Мн.: Навука і тэхніка, 1991. - 119 с.
2. Сидоров С.А. Технический уровень и ресурс рабочих органов сельхозмашин. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 1998, № 3. С. 9...11
3. Схиртладзе А.Г. Расчет эффективности восстановления изношенных деталей // Ремонт, восстановление, модернизация. 2004, № 2. С. 13...16.

УДК 631.22.018.1

## ЭНЕРГОЭФЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ УДАЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА НА МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМАХ

**В.О. Китиков, к. т. н., доцент; Д.С. Праженик, магистрант**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В последние годы научно-исследовательскими институтами, образовательными учреждениями, проектными и конструкторскими организациями Республики Беларусь создаются разнообразные технические средства и технологии уборки навоза из помещений, его транспортирования к местам хранения, переработки и подготовки органических удобрений, получения биогаза и других энергоресурсов на основе навоза. Однако в большинстве регионов республики находят применение технологии и системы механизации уборки и утилизации навоза, разработанные зарубежными фирмами. При этом не все технологические схемы и технические средства адаптированы к условиям сельскохозяйственного производства Республики Беларусь.

Основной объем молочного сырья в Республике Беларусь производится на молочно-товарных фермах с поголовьем до 400 коров с использованием высокозатратной технологии привязного содержания скота и доения в стойлах. При применении такой технологии на производство одного центнера молока в республике расходуется 9-14 чел-ч. затрат труда. В структуре затрат операции, связанные с удалением бесподстилочного навоза (по данным БелНИИЖ), занимают второе место (34%) [1], при этом внесение подстилки и удаление навоза из стойл производится вручную, транспортирование его из помещений - с помощью металлоэнергоемких транспортеров типа ТСН-ЗБ, ТСН-160, работающих по принципу перемещения массы по периметру коровника, и доставкой к местам временного хранения или утилизации - посредством мобильных самосвальных транспортных средств.

Приводные звездочки и шкивы навозоуборочных транспортеров и конвейеров, работающие в контакте с приводными роликовыми и круглозвенными цепями, фирмами производителями термически не обрабатываются, что приводит к их быстрому износу и нарушению нормального зацепления. Звездочки должны изготавливаться из стали 45 с последующей термической обработкой поверхностного слоя зубьев на глубину не менее 2,5 мм, до твердости HRC 45-50. Твердость поверхностного слоя зубьев приводных звездочек и шкивов должна быть не ниже, чем у сопрягаемых с ними цепей.

Отдельные хозяйства республики производят модернизацию технологии привязного содержания скота, заключающуюся в перепланировке коровников под мобильное удаление бесподстилочного навоза из помещений тракторными бульдозерами, фронтальными погрузчиками и другими средствами, специально приспособленными для этой цели, а также дальнейшее его транспортирование в навозосборники, расположенные за торцевой частью здания коровника. Это позволяет снизить удельные затраты металла, энергии и труда на выполнение данного технологического процесса, освободить квалифицированных операторов машинного доения от операций по очистке стойл.

Но, использование трактора при удалении и транспортировании бесподстилочного навоза вызывает стрессовое состояние у животных, требует значительных (0,7... 1,0 кг-ч/т) затрат жидкого топлива и ведет к увеличению в 2-2,5 раза по сравнению со скреперными транспортерами циклического действия, энерго- и материалоемкости процесса удаления и транспортирования навоза. В результате снижается продуктивность животных, удорожается производимое молочное сырье.

В 80-90-ые годы для удаления, транспортирования и временного хранения бесподстильного навоза на молочно-товарных комплексах применялся комплект оборудования, состоящий из скреперной установки УС-15-01, предназначенной для удаления бесподстильного навоза из коровника и подачи его в поперечный канал, насоса НЖН-200 перекачивающего полужидкий навоз в навозохранилище для временного хранения и дополнительного насоса НЖН-200 для погрузки в мобильные цистерны-разбрасыватели.

Однако, применение данного комплекта оборудования на фермах с поголовьем до 400 коров экономически нецелесообразно из-за использования воды для транспортирования навоза в навозосборник, что приводит к увеличению объема в 5-10 раз по отношению к исходному навозу. Так, при разбавлении водой бесподстильного навоза до влажности 90%, 92, 95, 97, 98, 99% объем его увеличивается соответственно на 100, 125, 200, 333, 500, 1000%. В результате увеличения объема жидкой фракции ведёт к повышению не только расхода жидкого топлива, но и транспортных расходов в целом. Также возрастает риск загрязнения стоками окружающей среды.

В ближайшем времени предстоит решить две первоочередные проблемы: это проблема дефицита питьевой воды и проблема охраны природных вод от загрязнения различными стоками. В странах с развитым молочным скотоводством широкое применение при беспривязном боксовом содержании скота нашла технология удаления навоза на основе процесса гомогенизации. Технология удаления навоза на основе процесса гомогенизации предназначена для использования на предприятиях крупного рогатого скота. Технология предусматривает устройство канально-трубной системы удаления навоза по принципу самотечной системы непрерывного действия. В основе технологии лежит процесс гомогенизации (приведение во взвешенное состояние) навозной массы в отдельном канале с помощью центробежного насоса по замкнутому циклу и использования гомогенизированной массы для удаления навоза из других каналов. В процессе гомогенизации и удаления навозов вода не используется. Вместо нее используется жидкая фракция выделений животных.

Таблица — Техническая характеристика скреперной установки УСН-Ф-0,25

Тип	Стационарный, возвратнопоступательного действия
Производительность, т/ч	До 3
Скорость перемещения тягового органа, м/с	0,25
Установленная мощность, м/с	3
Размеры обслуживаемых каналов, м:	
длина	60
ширина	1,3
глубина	0,45
Число:	
каналов	2
скреперов	2
скребков в каждом скрепере	2
Высота скребков, мм	180
Рабочий ход тягового органа, мм	1500
Масса, кг	1100

Современный опыт ведения молочного животноводства в странах Европы показывает, что затраты труда на производство 1 ц. Молока в республике можно снизить в 3 раза, за счет применения более эффективной технологии беспривязного, преимущественно боксового, содержания животных с deem на специальных площадках в залах.

При беспривязном содержании крупного рогатого скота для уборки навоза из навозного канала, расположенного между кормушкой и боксами для отдыха животных, используют скреперные установки. Скреперные установки, имеют высокий технический уровень исполнения и низкие эксплуатационные затраты (1 раз в год требуется смена масла и масляного фильтра).

Государственные приемочные испытания позволили выявить наиболее оптимальные параметры установки, а также определить эксплуатационно-технические, качественные, энергетические, экономические показатели условий труда и надежность конструкции.

По сравнению с известными скреперными установками эта установка позволяет снизить удельную энергоёмкость на 60%, материалосмкость — в 2 раза и затраты труда — на 75%, повысить наработку на отказ в 3 раза и добиться полного удаления навоза без образования «мертвых» зон в торцах каналов. В структуре затрат операции, связанные с удалением бесподстильного навоза при беспривязном боксовом содержании по данным БелНИИЖ, занимают не более 10% [1].

На основе современных требований по защите окружающей среды, предъявляемых к технологическому процессу удаления и утилизации бесподстилочного навоза можно сделать вывод, что в республике при реконструкции молочно-товарных ферм необходимо широкое внедрение технологического процесса удаления и утилизации бесподстилочного навоза, предусматривающего минимальное перемещение навозной массы при удалении ее из помещений, транспортирование по кратчайшему пути без прямого контакта с окружающей средой к местам временного хранения, одним из таких способов является способ гомогенизации, позволяющий на возводимых комплексах производить уборку навоза используя жидкую фракцию выделений животных, а также необходимо обратить внимание на утилизацию бесподстилочного навоза путем приготовления на его основе органических и органоминеральных удобрений с применением интенсивных технологий.

### Литература

1. Реконструкция животноводческих помещений // В.Г. Самосюк, А.Ф. Трофимов, В.Н. Тимошенко, А.Д. Музыка: Научно-популярные изд. - Молодечно: Изд-во Лаврова, 2001 - 70 с.
2. Проспекты фирм ("DeLaval", Швеция; "Westfalia", "Baur", Германия и др.)
3. Техническое обеспечение процессов в животноводстве. Составитель Гриб В.К. - Мн.: Белорусская наука, 2004.

УДК 631.674.8

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Дашков В.Н., д. т. н., профессор, Радюк И.И., соискатель, Абрамчик П. М., аспирант  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Важной составляющей расчета систем капельного полива является коэффициент истечения для эмиттеров, который показывает, как изменяется норма истечения в зависимости от изменения давления. В случае удобрительного полива при изменении температуры и давления в системе могут изменяться вязкость и плотность раствора, что существующими методиками не учитывается. Для оптимизации процесса полива необходимо также определять два основных показателя: остаточную влажность почвы (Н.В.) (момент начала полива) и достаточный объем поливной воды.

### Введение

Перспективным направлением в растениеводстве становится разработка и реализация технологий искусственного орошения посевов, так как только использование адаптированных к природным условиям технологий позволит увеличить количество сельскохозяйственной продукции, получаемой с единицы площади снизить её себестоимость и повысить качество [1].

Капельное орошение – способ полива, при котором вода по системе полиэтиленовых трубопроводов микроводовыпусков (эмиттеров) попадает в корневую зону растений. Использование систем капельного орошения одновременно с подачей раствора удобрений (фертигация) позволяет постоянно поддерживать влажность почвы в оптимальном соотношении, что приводит к более высокому коэффициенту усвоения удобрений растениями.

### Основная часть

Порядок проектирования системы капельного орошения заключается в предварительном расчете водопотребления, расчете количества оросительных трубок на участок согласно схеме посадки, делении участка на поливные блоки (учитывая длину рядов, мощность насоса, дебет скважины), подборе фильтростанции (учитывая расход воды по блокам и желаемое время полива участка), подборе магистральных и разводящих трубопроводов.

Предварительный расчет пропускной возможности фильтростанции и мощности водонесточника производят по формуле:

$$Q = \frac{Q_1 \cdot S}{T},$$

где  $Q$  – пропускная способность фильтростанции,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $Q_1$  – пропускная способность разводного трубопровода,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  $S$  – планируемая площадь орошения, га;  $T$  – планируемое время работы системы в сутки, ч.