

Для третьего периода характерно резкое снижение нагрузки на гребенку, так как значительно падает величина упругой деформации, обусловленная нормальными напряжениями в материале. Силой тяжести  $mg$ , а также центробежной силой  $m\omega^2 r$ , действующими на пучок, пренебрегаем из-за малого их значения. Следовательно,  $P_{III} \approx -R_k$  (где  $R_k$  — реакция кормовой массы).

**Заключение.** Представленная методика расчета усилия отделения корма от монолита битером в бункере мобильного кормораздатчика позволяет выбрать его эффективные параметры, обеспечивающие качество процесса при минимальных энергозатратах.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев П. В., Зайцев С. П. Исследование дозирующего устройства мобильного кормораздатчика стебельных кормов // Труды ЧГСХА. — Чебоксары: ЧГСХА, 2000. — С. 138—139.

2. Фролов В. Ю., Сысоев Д. Р., Сарбатова Н. Ю., Марченко А. Ю. Ресурсосберегающие технологии приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах малых форм хозяйствования // Техника и оборудования для села, 2013. — №5. — С. 15—17.

3. Бурмага А. В., Крючкова Л. Г. Теоретические исследования подачи кормов кормораздатчиком // Инновационные технологии и разработки в агропромышленном комплексе: Материалы Международной научно-практической конференции. — Кокшетау, 2012. — С. 98—105.

4. Воронцов С. И., Воронцов И. И. Разработка средств механизации приготовления и раздачи кормосмеси животным // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2008. — №12. — С. 40—41.

5. Топырин Н. А., Павлов И. М. Результаты теоретических исследований энергозатрат отделения консервированного корма // Вестник Саратовского Госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. — Саратов, 2010. — №2. — С. 36—37.

6. Демидов С. П. Теория упругости: Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1979. — 432 с.

7. Горбунов-Посадов М. И., Маликова Т. А. Расчет конструкций на упругом основании. — М.: Стройиздат, 1973. — 628 с.

8. Власов В. З. Избранные труды. Общая теория оболочек (том 1). М.; Изд. АН СССР, 1962. — 528 с.

e-mail: m\_qabil@rambler.ru

УДК 658.383:006.354

## АППАРАТ ДЛЯ КРЕМАЦИИ ЖИВОТНЫХ APPARATUS FOR ANIMAL CREMATION

**Е. В. СОСОРОВ**, кандидат технических наук  
ФГБОУ ВО Якутская ГСХА

**С. Н. ШУХАНОВ**, доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежовского

**E.V. SOSOROV**, candidate of technical sciences  
FGBOU VO Yakutsk state agricultural academy

**S.N. SHUKHANOV**, doctor of technical sciences, professor  
FGBOU VO Irkutsk state agrarian university named after A. A. Ezhevsky

**Предложена новая конструкция печи для кремации сельскохозяйственных животных с лучшими показателями работы по сравнению с аналогами.**

**Ключевые слова:** конструкция, печь, кремация.

**A new design of furnace for burning agricultural waste with the best performance in comparison with analogues.**

**Key words:** design, baking, cremation.

**Введение.** Развитие сельскохозяйственного производства на современном этапе предполагает как создание технических средств и технологий нового поколения, так и совершенствование существующих [1-3]. Не составляет исключение в этом плане ветеринария. Особое внимание уделяется экологическим проблемам, существующим в отрасли. Одна из таких проблем — кремация животных, которая остается актуальной до сих пор.

Цель исследования — решить техническую задачу по модернизации конструкций средств,

предназначенных для кремации животных, на уровне патентопригодности.

**Методика.** Для создания машин, отвечающих современным требованиям, изучено состояние вопроса, посвященного данной тематике, проведен патентный поиск и проанализированы существующие конструкции крематоров.

Так, печь для сжигания трупов заразных животных содержит загрузочный люк, топливопровода и камеру сгорания, выполненную в виде вертикально-кольцевой горелки с конусным рассекателем пламени, чтобы повысить эффективность процесса сгорания (Авт. свид-во № 631749. Печь для сжигания трупов заразных животных. МПК F23G1/00. Опубликовано 05.11.78).

Недостаток данной конструкции в том, что в качестве источника тепловой энергии используется горелка, работающая на газе и жидких видах топлива. Это удорожает саму конструкцию и сужает область применения печи, исключая возможность ее использования в отгонных пастбищах.

Известна также конструкция печи для кремации, которая содержит камеру сгорания и зольную камеру. В одной из торцевых стенок камеры сгорания расположены устройства для подачи топлива и воздуха, а в другой — отверстие для загрузки материала и выпуска продуктов сгорания. Конструкция камеры сгорания отличается тем, что она выполнена с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси относительно одной неподвижной торцевой стенки (Патент РФ № 871744. Печь для кремации. МПК F23 G 1/00. Заявлено 30.01.78. Опубликовано 07.10.81).

Недостаток этой печи заключается в усложненной конструкции, требующей значительных трудовых затрат при ее обслуживании.

Наиболее близка по технической сущности и достигаемому эффекту к заявленной конструкции передвижная утилизационная установка для сжигания и переварки трупов животных и отходов животноводства.

Она состоит из теплоизолированного металлического корпуса со съемной крышкой и дымовой трубой, колосниковой решетки, помещенной внутри корпуса, топки для сжигания жидкого топлива, бака для переварки трупов и отходов с форсуночным блоком со змеевиковым парообразователем и паросборником, обогреваемым пламенем форсунки для сжигания жидкого топлива (Авт. свид-во № 134364. Класс 24 d , 1. Заявлено 30.11.59. Опубл. в Б.И. № 24. 1960).

Недостаток данного прототипа — наличие запаха в дымовых выбросах, вызванного отсутствием в устройстве процесса дожигания для устранения указанного эффекта. В результате утилизация кремируемого материала оказывает отрицательное воздействие на природу.

**Результаты.** Задача, на решение которой направлено данное изобретение, заключается в интенсификации процесса кремации, упрощении конструкции, сокращении затрат ручного труда, обеспечении относительной мобильности и расширении использования установки для частичной тепловой обработки различных биологических отходов для последующей переработки.

Поставленная задача реализуется:

при наличии канала для нагрева газов горения топлива и забора их непосредственно из топки печи из-под колосника, выполненного из повернутых вниз полками швеллеров, торцы которых соединены с продольно расположенными прямоугольными трубами, образуя в местах их стыка окна;

при условии, когда концы прямоугольных труб в тыльной стороне печи, смыкаясь в дымовой

трубе, образуют сопло. В нем осуществляется дожиг выбросов за счет перегретых в каналах элементов колосника топочных газов. Дожиг также идет в продольных трубах, располагающихся внутри топки, по которым осуществляется подача выбросов в сопле, установленном в дымовой трубе;

при расположении швеллеров полками вниз, образующих, во-первых, канал для забора топочных газов непосредственно из топки, а во-вторых, исключая засорение продуктами горения указанных каналов;

при возможности обеспечить печи относительную мобильность при приемлемых габаритно-массовых параметрах.

Сущность изобретения заключается в том, что в топке установлен колосник, выполненный из установленных в ряд с определенным шагом швеллеров с направленными вниз полками. Торцевые поверхности каждого из швеллеров приварены к двум продольным трубам прямоугольного сечения, располагающимся вдоль внутренних стенок корпуса печи. В местах их стыка имеются окна. Концы же продольных труб, смыкаясь в тыльной стороне печи, образуют сопло, располагающееся в осадочной камере дымовой трубы.

Печь для кремации (рис.) состоит из корпуса 1 цилиндрической формы, установленной горизонтально на салазках 2. На верхней стороне корпуса 1 располагается люк 3, предназначенный для загрузки кремируемого материала, и дымовая труба 4.

На передней торцевой стороне корпуса 1 печи находится дверца 5, через которую осуществляется загрузка твердого топлива. Ниже располагается поддувальная дверца 6 для регулирования количества воздуха, поступающего в печь.

На тыльной стороне печи находится дверца 7 для выемки золы. Стенка корпуса печи изнутри обложена огнеупорным материалом 8, а ее внутренняя полость разделена колосником 9 на две части: камера кремации 10 и топка 11. В задней части топки 11 располагаются экраны 12 и 13, которые образуют осадочную камеру 14, в верхней части которой располагается сопло 15.

Колосник 9 выполнен из установленных поперек продольной оси печи швеллеров 16 с определенным шагом в ряд, причем полки швеллеров направлены вниз. Торцевые поверхности каждого из швеллеров приварены к двум продольным трубам 17 прямоугольного сечения, располагающимся вдоль внутренних стенок корпуса 1 печи. В местах стыка торцов швеллеров

Печь для кремации МПК F 23 G 1 | 00

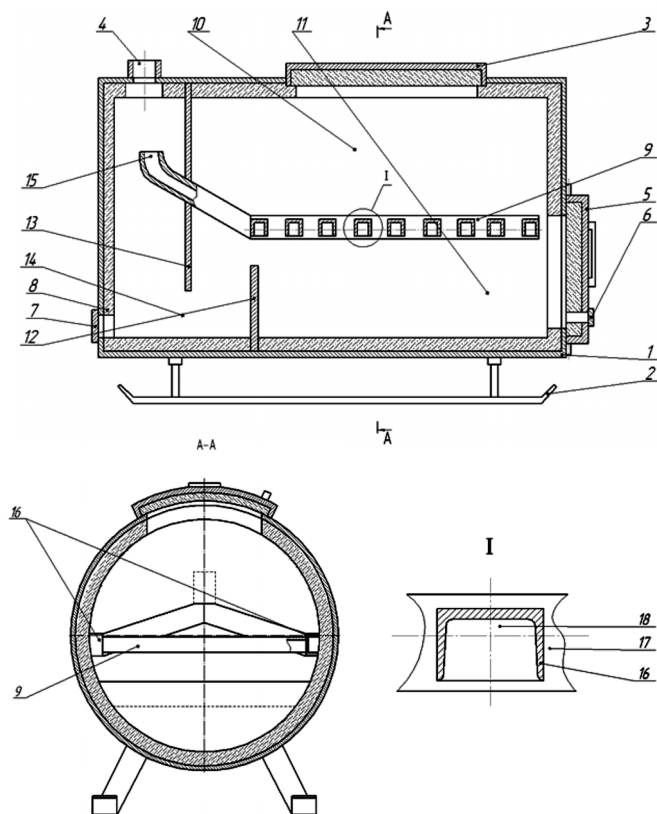


Рис. Схема крематора

16 и двух продольных труб 17 имеются окна 18. Концы продольных труб 17, смыкаясь друг с другом в верхней части осадочной камеры 14, образуют сопло 15.

Работает печь следующим образом. Кремируемый материал при открытом загрузочном люке 3 размещают на колоснике 9. Затем твердое топливо поджигают в топке 11 и печь запускают.

Кремируемый материал, располагающийся на колоснике 9, подвергается высокотемпературной обработке от горения топлива и тепловой радиации от нагретых частей печи. Далее, в виде горячих газов, достигнув экранов 12 и 13, меняя по ходу направление движения, он направляется к выпускной трубе печи 17.

Часть топочных газов по швеллерам 16 и через окна 18 поступает в продольные трубы 15.

По мере продвижения по ним температура топочных газов, контактируя с раскаленными стенками, повышается. Затем перегретый топочный газ за счет тяги выпускной трубы подводится к соплу 13, где, смешиваясь с горючими газами кремированного материала, дожигает его, обеспечивая тем самым снижение выбросов в атмосферу.

Технический эффект заявляемой конструкции заключается в конструкции колосника, состоящей из направленных полками вниз в ряд поперек расположенных швеллеров. Торцы каждого из них примыкают к окнам, имеющимся в продольно расположенных трубах, концы которых смыкаются в верхней части осадочной камеры, образуя сопло, соединенное с топкой печи.

Горячие газы топки, следуя под швеллерами, поступают в окна в продольных трубах и, двигаясь по ним далее, поступают под действием разрежения в дымовой трубе в сопло. Проходя под колосником и по боковым трубам, располагающимся непосредственно в топке, они перегреваются. В сопле перегретые топочные газы, имеющие значительно высокую температуру, чем горючие газы кремируемого материала, осуществляют поджигание последних, обеспечивая тем самым устранение неприятных запахов, которые имеют место при кремировании трупов животных.

Если расстояние небольшое, печь можно перевозить на салазках. А для перемещения на большие расстояния к корпусу печи приварены грузовые петли, позволяющие ее грузить на транспортное средство и сгрузить с него.

#### ● ЛИТЕРАТУРА

1. Шуханов С. Н. Устройство порционного типа для метания зерна // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2010. — № 6. — С. 9—10.
2. Шуханов С. Н., Алтухова Т. А. Классификация устройств для охлаждения зерна // Аграрная наука, 2013. — № 6. — С. 31—32.
3. Раднаев Д. Н., Калашников С. С., Шуханов С. Н. Оптимизация технологического комплекса машин в растениеводстве // Аграрная наука, 2015. — № 8. — С. 28—30.

e-mail: shuhanov56@mail.ru