



атрибутивной базы результатов наблюдений (10 реляционных файлов); цифровых трехмерных моделей рельефа и уровня грунтовых вод (в формате триангуляционной нерегулярной сети) и средств геоинформационной обработки (интерполяции) данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев В.А., Молочко А.В. Возможности использования ГИС-технологий и картографическая визуализация в решении проблем утилизации твердых бытовых отходов в Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2015. – Т. 15. – Вып. 2. – С. 5–9.
2. Пронько Н.А., Корсак В.В., Фалькович А.С. Методология создания системы мониторинга солевого режима мелиорированных угодий Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 8. – С. 52–55.
3. Пронько Н.А., Крашенинников Д.А., Афонин В.В. О восстановлении нарушенных свалками и полигонами зе-

мель Саратовской области // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 3. – С. 20–23.

Пронько Нина Анатольевна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Корсак Виктор Владиславович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Крашенинников Дмитрий Анатольевич, соискатель кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-51.

Ключевые слова: охрана окружающей среды; твердые бытовые отходы; геоинформационная система; мониторинг.

GEOINFORMATION MONITORING OF VIOLATED DURING THE HANDLING OF SOLID DOMESTIC WASTES OF THE LEFT BANK OF THE VOLGA REGION

Pronko Nina Anatolievna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Survey, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Korsak Viktor Vladislavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Survey, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Krashennnikov Dmitry Anatolievich, Aspirant of the chair "Engineering Survey, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: environmental protection, solid domestic waste, geoinformation system; monitoring.

The results of the development of the system of geoinformation monitoring of the lands of the Saratov region disturbed by solid domestic waste (SDW) are given. Studies to develop the composition and structure of software and information support for GIS monitoring were carried out in 2015–2017 in dry steppe zone of Left Bank Saratov Volga region. The objects of research are elements of the solid waste treatment system in the Soviet and Pugachev municipal districts of the Saratov region (landfills of

solid domestic and municipal waste, garbage handling stations). Experimental methods were used in the work - field ecological surveys and theoretical research methods - system and geoinformation analysis, mathematical statistics. It has been proved by monitoring that the landfill of solid domestic and municipal waste of Steptoye village of the Soviet municipal district of the Saratov region is a dangerous man-made object, as the filtrate formed in the landfill is a highly toxic pollutant of the environment, in which the Cr content is 1.2 times; Mn and Zn times of 1.4; phosphate in 9.7 times; nitrogen oxides in the 22.1 and 174.3 times; ammonium ion is 287 times; oil products in 580 times; sulfate ions 146 times and chlorine ions in 2057 times in certain periods exceed the maximum permissible concentrations. To prevent environmental contamination with solid domestic waste, a GIS monitoring system has been developed. The software and information support of GIS monitoring consists of a digital map of the territory being destroyed by SDW (18 vector layers), an attributive database of observation results (10 relational files); digital three-dimensional models of a relief and a level of ground waters (in a format of a triangular irregular network) and means of geoinformation processing (interpolation) of data.

УДК: 330.1: 631.363.25

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ МОЛОТКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ЛУЗГИ

РЫБАЛКИН Дмитрий Алексеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЕЛИСЕЕВ Михаил Семенович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье представлены результаты производственных испытаний молоткового измельчителя лузги зерновых и масличных культур на различных сельскохозяйственных предприятиях, обоснован экономический эффект от его внедрения.

В настоящее время, в связи со сложившейся экономической ситуацией в стране и взятым курсом на импортозамещение, особую актуальность приобретает бесперебойная работа сельскохозяйственных предприятий, которая невозможна без надежного и эффективного оборудования отечественного производства. Не исключением является молотковый измельчитель лузги сельскохозяйственных культур, совершенствование которого позволит не

только повысить эффективность процессов переработки отходов сельскохозяйственного производства, но и всей аграрной отрасли в целом.

В связи с назревшей необходимостью ученые Саратовского ГАУ проводили сравнительный анализ характеристик изготовленного опытного образца молоткового измельчителя и серийно выпускаемого ИЗКБ-1. Выбор обусловлен тем, что данная модель наиболее близка по назначению и технической сущ-



ности разрабатываемой конструкции; в качестве измельчаемого материала была выбрана лузга проса.

В поставленных задачах исследований были предусмотрены производственные испытания опытного образца молоткового измельчителя [1–3], которые проводились на следующих сельскохозяйственных предприятиях:

1. ООО «Марс-07» (г. Саратов) – на складе для хранения отходов производства пшена.

2. ЗАО «Алтайская крупа» (Республика Алтай) – на складе для хранения отходов производства гречихи.

3. КФХ «Демкин А.П.» (Саратовская обл., Екатериновский р-н) – на складе для хранения отходов производства подсолнечника.

Конструктивно-технологические и режимные параметры работы опытного образца молоткового измельчителя были выбраны в пределах оптимальных значений, установленных в результате проведения экспериментальных исследований [4].

При проведении производственных испытаний определяли следующие выходные параметры: модуль помола M , мм; производительность опытного образца Q , кг/ч; энергоёмкость процесса измельчения $\mathcal{E}$, кВт·ч/кг·ед. ст. изм.

Результаты производственных испытаний подтвердили показатели экспериментальных исследований.

Результаты сравнительного анализа представлены в табл. 1.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что принципиально новая конструкция молоткового измельчителя лузги сельскохозяйственных культур позволяет снизить энергоёмкость процесса измельчения, а также значительно улучшить качественные характеристики готового продукта.

Экономическую эффективность применения разработанной конструкции (см. рисунок) молоткового измельчителя лузги сельскохозяйственных культур проводили на основании Методики экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве [5].

Основным показателем экономической эффективности молоткового измельчителя является получение дополнительной прибыли от реализации дополнительной продукции.

Годовой экономический эффект при сравнительной оценке отдельных машин за счет влияния комплекса факторов рассчитывают по формуле



Производственная установка молоткового измельчителя

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \left(\frac{C_n Q_{\text{год}} - C_n}{Q_{\text{год}}} - \frac{C_b Q_{\text{год}} - C_b}{Q_{\text{год}}} \right) Q_{\text{год}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{год}}$ – годовой экономический эффект, руб.; C_n , C_b – цена реализации продукции по новому и базовому вариантам, руб./т; $C_n = 800$ руб./т; $C_b = 700$ руб./т; C_n , C_b – себестоимость производства всей продукции по новому и базовому вариантам, руб.; $Q_{\text{год}}$ – годовой объем работ для нового и базового вариантов, $Q_{\text{год}} = 456$ т.

Себестоимость готового продукта (единицы продукции) при использовании сравниваемых измельчителей:

$$C^1 = \frac{C}{Q_{\text{год}}}, \quad (2)$$

где C – себестоимость всей продукции, руб.; $Q_{\text{год}}$ – годовой объем работ (готовой продукции).

Кроме годового экономического эффекта необходимо рассчитать срок окупаемости нового оборудования [5]:

$$T = \frac{B}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3)$$

где B – балансовая стоимость оборудования, руб.

В табл. 2 представлены основные показатели экономической эффективности молоткового измельчителя лузги сельскохозяйственных культур по сравнению с серийным измельчителем ИЗБК-1.

Анализ приведенных данных таблицы 2 позволяет сделать вывод, что при использовании в сельскохозяйственном производстве молоткового измельчителя в сравнении с серийным измельчителем ИЗБК-1: себестоимость готового продукта снижается на 10 %, годовой экономический эффект от применения пред-

Таблица 1

Сравнительные показатели испытываемых измельчителей

Показатель	Значение	
	ИЗБК-1	Молотковый измельчитель
Производительность при измельчении, кг/ч		
лузга проса	230–260	250–295
лузга гречихи	235–270	240–280
лузга подсолнечника	245–280	250–285
смесь	235–275	260–300
Модуль помола, мм		
лузга проса	1,9–2,5	1,75–1,80
лузга гречихи	2,4–2,9	1,95–1,20
лузга подсолнечника	2,6–3,4	1,2–1,5
смесь	2,8–3,1	1,4–1,7
Энергоёмкость, кВт·ч/кг·ед. ст. изм.	2,8	1,3

Показатели эффекта и эффективности нового молоткового измельчителя по сравнению с серийной моделью

Основные показатели	Измельчитель	
	ИЗБК-1 (базовый вариант)	Молотковый (новый вариант)
I. Эксплуатационные показатели		
Годовая загрузка измельчителя, т	1760	1760
Установленная мощность, кВт	4	3,1
Производительность, кг/ч	250	250
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/кг	6	3
Масса, кг	60	48
Число обслуживающего персонала, чел.	1	1
II. Технологические показатели		
Коэффициент использования сменного времени, ч	0,8	0,8
Коэффициент использования эксплуатационного времени, ч	0,74	0,8
III. Экономические показатели		
Себестоимость единицы продукции, руб./т	59,05	52,42
Годовой экономический эффект, руб.	-	45600
Срок окупаемости, лет	-	0,15

лагаемой конструкции составляет 45 600 руб., срок окупаемости нового оборудования – 0,15 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елисеев М.С., Загоруйко М.Г., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А. Разработка средств механизации по измельчению отходов переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 54–57.

2. Елисеев М.С., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А. Перспективная схема молоткового измельчителя // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 6. – С. 56–57.

3. Патент 2615001 РФ, МПК В02С 13/00, В02С 13/28. Молотковый измельчитель отходов переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции / Елисеев М.С., Загоруйко М.Г., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А.; заявитель и патентообладатель: СГАУ имени Н.И. Вавилова. – № 2016110300; опубл. 03.04.2017. Бюл. № 10. – 9 с.

4. Елисеев М.С., Рыбалкин Д.А., Перетягко А.В. Результаты экспериментальных исследований рабочего процесса молоткового измельчителя // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 48–51.

5. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве / под ред. В.И. Драгайцева; Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. – М., 2010. – 146 с.

Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, аспирант кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Елисеев Михаил Семенович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.
410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-51.

Ключевые слова: технико-экономическое обоснование; молотковый измельчитель; оборудование.

TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF MANUFACTURING APPLICATION OF SHUCK HAMMER SHREDDER

Rybalkin Dmitry Alexeyevich, Post-graduate Student of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Eliseev Mikhail Semenovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: technical and economic assessment; hammer shredder; equipment.

The article presents the results of production tests of the hammer shredder of cereal and oilseed husks in various agricultural enterprises; the economic effect of its introduction is justified.

