

Сравнение технологических операций при заготовке кормов

А. П. Коновалов¹
Е. А. Тихонов
В. Н. Литвинов

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены основные подходы к оценке эффективности технологий заготовки кормов.

Ключевые слова: заготовка кормов, технология, система машин, эффективность, себестоимость.

SUMMARY

In this article the basic approaches to an estimation of efficiency of technologies of preparation of forages are considered.

Keywords: preparation of forages, technology, system of machines, efficiency, the cost price.

В настоящее время в лесопромышленном комплексе Республики Карелия происходят структурные изменения, вызванные переходом на новые технологии заготовки леса. Это вызвало необходимость разработки методик качественной оценки эффективности применяемых технологий и систем машин.

Не так давно исследователями лесоинженерного факультета был завершен проект по сравнительной оценке эффективности технологий заготовки леса [1]. Основным результатом проекта подтвердили, что эффективность той или иной технологии напрямую зависит как от системы машин, так и от производственных условий конкретного предприятия [2].

Аналогичные проблемы, связанные с переходом на новые, зачастую ресурсосберегающие технологии, происходят и в аграрном секторе.

Эффективное производство продукции животноводства зависит от множества факторов. Ряд исследователей отмечает три основных фактора: качество кормов, генетический потенциал животных и применяемая технология. Добиться высоких производственных показателей невозможно без хороших кормов, а экономическая эффективность производства во многом определяется их стоимостью. Система заготовки и хранения сочных кормов — наиболее энергоемкая отрасль кормопроизводства. Сегодня существует множество технологий заготовки данного вида кормов, которые отличаются видом за-

готовливаемых кормов, способом укладки валка, степенью высушивания, измельчения и уплотнения скашиваемой массы, технологиями подбора, условиями ее дальнейшего хранения (аэробное или анаэробное) и др. Выбор технологии зависит от параметров сельскохозяйственного предприятия, погодно-климатических условий, наличия соответствующей техники и прочих факторов.

Для реализации технологии необходим определенный набор технических средств и сегодня для сельскохозяйственных предприятий на рынке предлагается множество сельскохозяйственной техники, обеспечивающей выполнение технологических операций по заготовке кормов. Необходимо отметить, что решение проблем кормозаготовки на современном уровне требует внедрения наиболее эффективных технологий, направленных на получение необходимого объема высококачественных кормов при условии снижения затрат, минимизации воздействия на окружающую среду.

Основные технологические операции по заготовке сочных кормов (по основным видам заготавливаемых кормов) представлены в таблице 1. Таким образом, видно, что в зависимости от типа заготавливаемых кормов, состав операций существенно отличается.

Проблема усугубляется тем, что помимо различных технологий заготовки кормов, могут использоваться комбинации машин различных производителей. Это приводит к тому, что обоснованный выбор технологии/технического средства затруднен, так как ни опыт работы, ни профессиональные знания лиц, принимающих решения (ЛПР), не позволяют адекватно оценить комплексную эффективность применения той или иной комбинации.

Авторами, по заказу компании ООО «Pelto» (г. Петрозаводск, Республика Карелия), была разработана информационная система, позволяющая осуществить расчет и анализ себестоимости по технологическим операциям заготовки кормов, основанных на использовании различных систем машин, как отечественного, так и зарубежного производства.

Актуальность работы по данному направлению обосновывается внедрением сегодня в сельскохозяйственное производство новых ресурсосберегающих технологий, основанных на использовании современных систем машин, различающихся количеством и содержанием выполняемых операций, производительностью и прямыми затратами. Основная цель — обоснование наиболее эффективной технологической цепочки для конкретных производственных условий путем сравнения технологических процессов заготовки кормов с использованием различных систем машин и механизмов на операциях подбора валков, их обработки, транспортировки и закладки на хранение.

¹ Авторы — соответственно старший преподаватель кафедры экономики и управления производством, доцент и преподаватель кафедры механики сельскохозяйственного производства.

Таблица 1

Базовые технологические операции при заготовке кормов

Силос	Сенаж	Сено	Зеленая масса
– скашивание силосуемых культур; – измельчение и загрузка в транспортное средство; – укладка и трамбовка в траншею	– скашивание с плочением и укладкой в валок; – ворошение травы в прокосах; – сгребание в валки; – подбор подвяленной массы из валков; – измельчение и погрузка в транспортное средство; – укладка и трамбовка в траншею	– скашивание трав в расстил или валок; – ворошение травы в прокосах; – сгребание в валок; – подбор сена из валков (с дальнейшим прессованием в рулоны или измельчением)	– скашивание трав; – измельчение и погрузка в кормораздатчик (или транспортное средство); – доставка к местам скармливания и раздача животным

Таблица 2

Сравниваемые технологические цепочки

Технологическая цепочка	Подбор		Погрузка	Транспортировка	Приготовление
1	Krone Combi Pack 1250 Multi-Cut	MT3-82	Фронтальный погрузчик на базе MT3 ПКУ-0.88	ГАЗ-3309	–
2	Krone 5XL R/GD	John Deere 7830	–	John Deere 7830	John Deere 7830
3	John Deere 7250	–	–	КАМАЗ-5410	John Deere 7830
4	JF-Stoll FCT-1355	MT3-82	–	КАМАЗ-5410	John Deere 7830
5	Марал 125	–	–	КАМАЗ-5410	John Deere 7830

Исходными данными для расчета выступили реально применяемые в аграрном секторе Республики Карелия условия и параметры:

– применяемые способы скашивания:

- ассиметричная укладка валка;
- валок на валок;
- в «расстил» (сбор в валок с 7 м);

– сравниваемые технологические операции подбора, транспортировки и заготовки кормов (см. табл. 2);

– изменяемые параметры (с шагом изменения значений в 33 %):

- объем заготовки в интервале от 500 до 35800 т;
- плечо вывоза кормов в интервале от 0,3 до 15,2 км;

– параметры, характеризующие конкретные системы машин и механизмов: стоимость машин (рабочая скорость машин по операциям, ширина захвата, грузо-подъемность и т. д.), нормы расхода ресурсов на эксплуатацию (удельный расход ТСМ, нормы расхода материалов, расходуемых на операциях, и т. д.), а также иные факторы, характеризующие производственно-экономические условия (цена на материалы, расходуемые на операциях, удельные затраты на ТО и Р, система оплаты труда на заготовке, налоговые отчисления и т. д.).

Предварительные результаты применения данной ин-

формационной системы позволили выявить зависимость себестоимости заготовки 1 т кормов от выбранных изменяемых параметров, характеризующих условия хозяйства (плеча, вывоза, урожайности и объема заготовки кормов) [3]. Пример визуализации анализа представлен на рисунке 1.

Анализируя показатели себестоимости, можно видеть, что практически при всех объемах заготовки наиболее эффективной по себестоимости является заготовка с использованием прицепных комбайнов.

Прежде всего, это обусловлено невысокой стоимостью прицепной машины по сравнению с самоходной, а также суммарной амортизацией агрегата, так как в структуре себестоимости фигурирует лишь 10 % годовой амортизации трактора, задействованного на заготовке.

Высокая себестоимость при применении самоходного комбайна John Deere, в свою очередь, обусловлена стоимостью и полной годовой амортизацией входящей в себестоимость заготовки.

Если стоит вопрос применения пресс-подборщиков или самоходных комбайнов зарубежного производства, то применение пресс-подборщиков при

объемах заготовки, превышающих 1200 т и при плече вывоза свыше 3800 м, не выгодно. Это связано, прежде всего, с высокой стоимостью оберточных материалов, применяемых при приготовлении рулонов, при этом даже отсутствие затрат на трамбовку не перекрывает эту статью расходов. Данную технологию можно рекомендовать хозяйствам, в которых есть определенные трудности с закладкой силосной ямы, или которые могут приобрести расходные материалы по более низким ценам. В связи с этим, при более высоких объемах заготовки, мы исключили из анализа данную технологию.

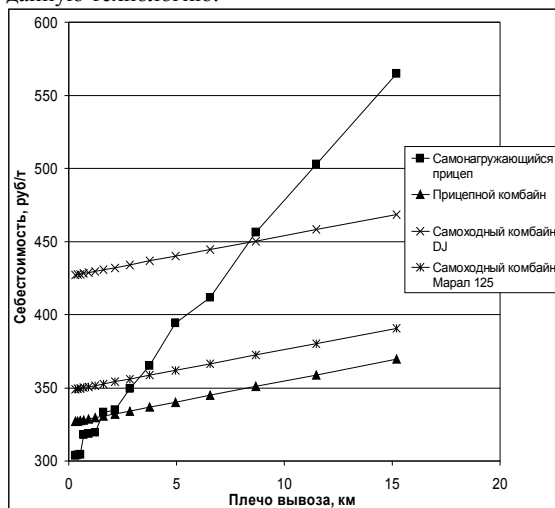


Рис. 1. Зависимость себестоимости заготовки 1 т кормов в зависимости от плеча вывоза при объеме заготовки $V = 8600$ т

Для хозяйств с высокими объемами заготовки можно рекомендовать применение самонагружающихся прицепов при плече вывоза, не превышающем 1500 м, что само по себе достаточно редко встречается. С ростом плеча вывоза, себестоимость по данной технологии значительно возрастает, что связано с увеличением необходимого количества прицепов, задействованных на уборке, при выдерживании сроков заготовки. Следует также отметить, что при закладке массы в силосную яму подобные прицепы дают преимущество, так как есть возможность более равномерного распределения массы при выгрузке. Эффективность применения самоходных комбайнов в значительной степени зависит от их первоначальной стоимости. Однако при расчете не учитывались затраты на техническое обслуживание и ремонт. Можно предположить, что чем дешевле техника, тем выше стоимость ее эксплуатации. С другой стороны, стоимость запасных частей и расходных материалов на импортную технику значительно выше, чем на отечественную. При значительной наработке, стоимость эксплуатации иностранной техники сравнивается и даже превышает затраты на отечественные модели с учетом производительности. Анализируя результаты, полученные с использованием информационно-аналитической системы, можно принимать решение по выбору той или иной технологии, при этом необходимо помнить, что при изменении стоимости каких-либо статей, будь то ГСМ, оплата труда и т. д., общая картина

будет меняться не пропорционально, так как удельный вес той или иной статьи расхода в разных технологиях различный.

Анализируя структуру себестоимости по элементам затрат, видно, что технология с применением пресс-подборщика является наиболее материалоемкой, т. к. в основном включает в себя затраты на расходные материалы (около 80 %), наиболее энергоемким – технологические процессы с применением прицепных и самоходных комбайнов, что вызвано большим количеством машин в технологической цепочке. Технология, основанная на использовании прицепных комбайнов, кроме того, является также и наиболее трудоемкой.

Таким образом, разработанная информационная система позволяет, учитывая конкретные условия сельскохозяйственного предприятия, выбрать наиболее эффективную технологию заготовки сочных кормов. Данная система может быть использована как на сельскохозяйственных предприятиях, так и региональными дилерами сельскохозяйственной техники. Кроме того, данная система может быть применима при разработке региональных стратегий поддержки и развития сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сюнев В. С. Сравнение технологий лесосечных работ в лесозаготовительных компаниях Республики Карелия. Лесосечные машины для рубок ухода: Компьютерная система принятия решений / В. С. Сюнев, А. П. Соколов, А. П. Коновалов и др. НИИ леса Финляндии, Исследовательский центр. Йозенсу, 2008. 127 с.
2. Коновалов А. П. Обоснование применимости технологических процессов лесосечных работ на основе комплексного критерия (в природно-производственных условиях Республики Карелия): Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / ПетрГУ. Петрозаводск, 2008. 21 с.
3. Тихонов Е. А. Особенности выбора технологий заготовки сочных кормов / Е. А. Тихонов, А. П. Коновалов: Сб. материалов 1-ой международной научно-практической конференции «Роль науки в устойчивом развитии общества», 20–21 октября 2009. Тамбов: Изд-во ТАМБОВПРИНТ, 2009. С. 22–24.