

RESEARCH RESULTS OF ADDITIONAL TRANSPORT DEVICE FOR THE ORDERLY PLACEMENT OF PRESSED BALES ON THE FIELD

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ УПОРЯДОЧЕННОЙ УКЛАДКИ ПРЕССОВАННЫХ ТЮКОВ НА ПОЛЕ

The senior lecturer, Cand. Tech. Sci. Sokolov V.N., Prof. Dr. Tech. Sci. Glukharev V.A., The P.G.S. Kulagin D.V.
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

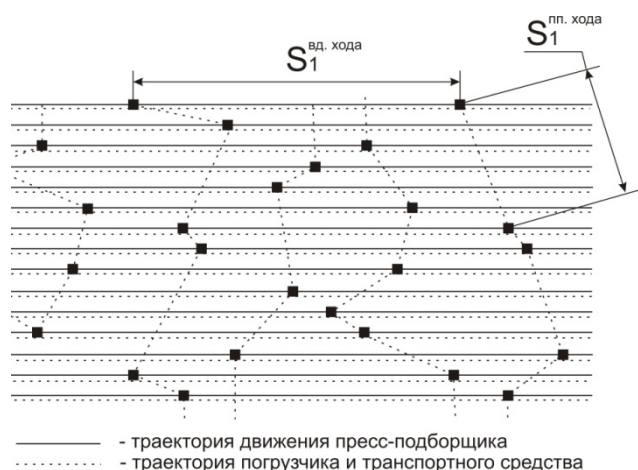
An analysis the process of harvesting the field of large square bales of plant feed at different traffic pattern loading and transport units. We propose a constructive-technological scheme of additional transport unit for an orderly stacking of bales on the field surface in neat rows across the trajectory of the baler. The calculations of power requirement to drive the baler equipped with an additional transport unit. A technique for determining the area of compacted surface of the field propulsion units for different schemes of traffic during harvesting bales. Calculated the reduction in size of compacted surface of the field at harvest bales of flat series obtained from the use of additional transport unit. The results of energy research and technological performance of his work.

KEYWORDS: PRESSED FEED, SQUARE BALES, LOADING BALES, TRANSPORTING BALES, ADDITIONAL TRANSPORT UNIT, POWER, PERFORMANCE, SOIL COMPACTION, TRACTIVE RESISTANCE.

1. Введение

В настоящее время, благодаря современным возможностям техники объемистые растительные корма эффективнее всего заготавливать прессованием в крупногабаритные прямоугольные и рулонные тюки. Прессованные корма обладают целым рядом преимуществ перед рассыпными, однако существуют сложности, связанные с их погрузкой и вывозкой из-за стохастического расположения тюков на поле. Это приводит к задержке последующих полевых работ и пагубному влиянию осадков на качество кормов.

Рассмотрев применяемые способы уборки тюков с поля видно, что схема их погрузки вдоль траектории движения пресс-подборщика приводит к длительным непроизводительным переездам погрузчика и транспортных средств. Погрузка по кратчайшему пути (поперек траектории движения пресс-подборщика) значительно сокращает непроизводительные переезды, но связана со сложным маневрированием погрузчика и транспортных средств, и так же не обеспечивает высокой производительности (фиг. 1).

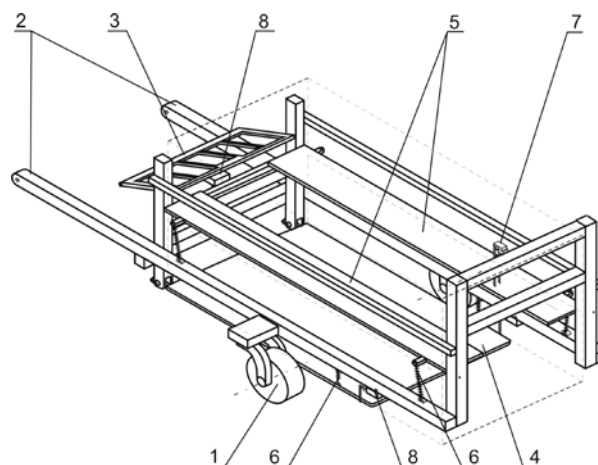


Фигура 1. Траектории движения погрузочно-транспортных средств при уборке тюков

2. Решение рассматриваемой проблемы

С целью сокращения непроизводительных переездов и повышения производительности агрегатов при заготовке кормов разработано дополнительное транспортное устройство для упорядоченной укладки крупногабаритных прямоугольных тюков (фиг. 2) [1]. Устройство работает следующим образом. После формирования в пресс-подборщике тюк движется по

направляющим 5 до контактного датчика 7, который посылает сигнал на разблокирование направляющих 5, после этого под действием силы тяжести тюк попадает на выгрузной лоток 4, а направляющие 5 под действием пружин 6 возвращаются в исходное положение и фиксируются электрозамками 8. Следующий тюк аналогично первому движется по направляющим 5 до контактного датчика 7. В это время первый тюк транспортируется на необходимое расстояние для упорядоченной укладки (фиг. 3).



Фигура 2. Дополнительное транспортное устройство: 1 – самоуставляющиеся колеса; 2 – сцепка; 3 – приемный лоток; 4 – выгрузной лоток; 5 – направляющие; 6 – возвратные пружины; 7 – контактный датчик; 8 – электрозамок.

Применение данного транспортного устройства позволяет укладывать тюки в ровные ряды поперек траектории движения пресс-подборщика (фиг. 4) на расстоянии равном ширине захвата машины для образования валка или сдвигать тюки в несвязанные паковки на поле. Это значительно сократит непроизводительные переезды погрузочно-транспортных агрегатов, упростит схемы их движения и взаимодействия [2].

В случае если механизатор не производит принудительную выгрузку тюка, второй тюк укладывается на первый, и они оба выгружаются на поверхность поля, т.е. происходит автоматическое сдвигание тюков (фиг. 5).



Фигура 3. Устройство для упорядоченной укладки тюков в работе



Фигура 4. Укладка тюков в ровные ряды поперек траектории движения пресс-подборщика



Фигура 5. Автоматическая укладка двоянного тюка на поле

3. Результаты и дискуссия

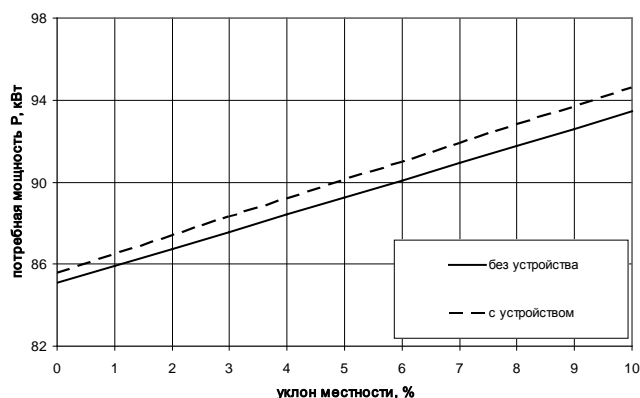
С целью получения эксплуатационно-технологической и энергетической оценки, а также уточнения некоторых параметров дополнительного транспортного устройства проводились лабораторно-полевые исследования. Исследования проходили на заготовке тюков из соломы проса, сформированных пресс-подборщиком CLAAS «Quadrant 1150». Влажность верхнего слоя почвы составила 17,4%, микрорельеф средневыраженный, высота стерни – 15,7 см [3]. В целом опытное устройство для упорядоченной укладки тюков устойчиво выполняло технологический процесс. При этом производительность погрузчика при укладке тюков в

транспортное средство увеличивалась на 20...25% в сравнении с традиционным способом уборки [3]. Техническая характеристика опытного образца транспортного устройства представлена в таблице 1.

Таблица 1– Техническая характеристика дополнительного транспортного устройства

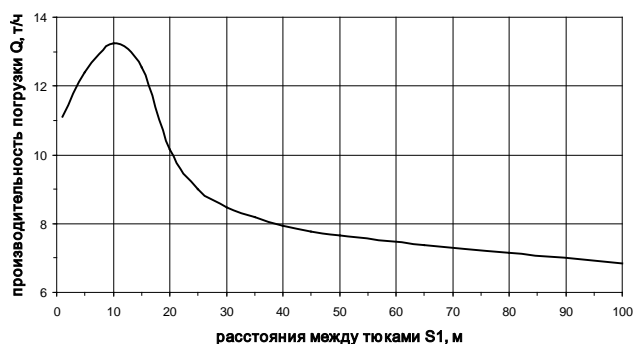
Показатель	Значение показателя
Тип устройства	Прицепное
Агрегируется (тяговый класс трактора)	Трактора класса 2-3
Управление рабочими органами устройства	электро-механическое
Количество обслуживающего персонала, чел.	1
Производительность укладки тюков в час основного времени, т:	2,5-4,5
Рабочая скорость, км/ч	До 20
Транспортная скорость, км/ч	До 40
Габаритные размеры транспортируемых тюков, мм: - длина - ширина - высота	1000-2000 800-900 500-600
Количество одновременно транспортируемых тюков, шт	1-2
Максимальная масса транспортируемых тюков, кг	400
Время выгрузки тюка, с	Не более 2-3
Масса машины, кг: - конструктивная - эксплуатационная	300±30 700±30
Габаритные размеры устройства, мм: - длина - ширина - высота	3000 1350 1550
Дорожный просвет, мм	Не менее 300

При работе пресс-подборщика с дополнительным транспортным устройством увеличивается нагрузка на крюке трактора, а следовательно мощность на передвижение агрегата и мощность для формирования тюков. Результаты исследования рабочего режима движения агрегата по стерне показаны графически (фиг. 6), а результаты влияния дополнительного транспортного устройства на производительность погрузки тюков приведены на графике (фиг. 7) [4].



Фигура 6. Зависимость потребной мощности агрегата от уклона местности

Анализ полученных результатов показывает, что мощность на перемещение транспортного устройства с полной загрузкой от изменения уклона местности с 0 до 10% увеличивается на 0,7 кВт и составляет 0,6...1,2% от общей мощности на привод агрегата, что не значительно отразится на его технико-экономических показателях. Удельные энергозатраты процесса упорядоченной укладки составляют от 24,41 до 27,86 кВт.ч/т, а изменение уклона местности приводит к их увеличению на 14% [3].



Фигура 7. Зависимость производительности погрузки от расстояния между рядами

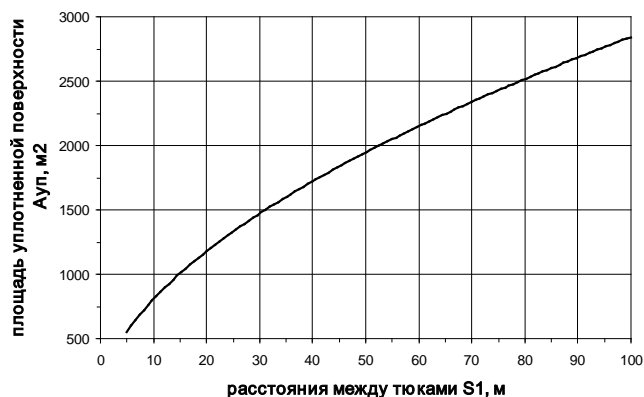
Исследование влияния расстояния между рядами при упорядоченной укладке на производительность погрузки показало, что наибольшая производительность достигается при расстоянии 10...13 м. При расстоянии между рядами менее 10 м сокращение производительности погрузки происходит за счет совершения повторных маневров погрузчика, которые выполняются в стесненных условиях на низких скоростях движения, а при увеличении расстояния между рядами более 13 м требуется больше времени на переезд погрузчика к ряду, что так же ведет к снижению производительности.

По данным Российских и зарубежных исследователей большое удельное давление движителей колесных тракторов оказывает вредное воздействие на почву. В результате происходит уплотнение почвы, потеря гумусового слоя и питательных элементов, эрозия, изменение физико-химических и водно-физических свойств почвы, ведущие к снижению ее эффективного и потенциального плодородия.

Площадь уплотненной поверхности при погрузке кормов с поля во многом зависит от расстояния, которое преодолевают погрузчик и транспортное средство для погрузки ряда.

Анализ графика (фиг. 8) позволяет сказать, что площадь уплотненной поверхности поля при движении вдоль траектории движения пресс-подборщика составит более 2000 м² на 1 га, а при движении поперек – более 1000 м² на 1 га. Учитывая, что расстояние между рядами может достигать 130 м, то реальная площадь уплотненной поверхности поля может составить более 3000 м².

При упорядоченной укладке рядов и движении погрузочно-транспортных агрегатов поперек хода пресс-подборщика по организованным траекториям площадь уплотненной поверхности поля сократится на 43...76% и не превысит 1000 м² на 1 га.



Фигура 8. Зависимость площади уплотненной поверхности поля от расстояния между рядами

4. Заключение

Таким образом, наибольшая производительность погрузочно-транспортных работ достигается при использовании дополнительного транспортного устройства для упорядоченной укладки рядов в ровные ряды поперек траектории движения пресс-подборщика, когда расстояние между рядами составляет 10...13 м и увеличивается на 20...25% в сравнении с традиционным способом уборки. При этом энергетические затраты агрегата вырастают не более чем на 2%. Так же, при схеме уборки по организованным траекториям будет значительно снижаться трудоемкость работ операторов и водителей, и существенно сократится площадь уплотненной поверхности поля, что в конечном итоге положительно отразится на агроэкологических показателях и урожайности полевых культур.

5. Литература

1. Пат. №2354103 Российская Федерация, Транспортирующее устройство для упорядоченной укладки крупногабаритных прямоугольных рядов растительных материалов / Соколов В.Н., Глухарев В.А., Кулагин Д.В., Обидин С.А.; Бюл. №13 от 10.05.2009.
2. Глухарев, В.А. Анализ погрузочно-транспортного процесса при заготовке прессованных рядов растительных материалов / В.А. Глухарев, В.Н. Соколов // Механизация и электрификация с.х.– 2008.– №12 – С. 38-40.
3. Соколов, В.Н. Результаты испытаний дополнительного транспортного устройства для упорядоченной укладки прессованных рядов / В.Н. Соколов, Д.В. Кулагин // Тракторы и сельхозмашины.– 2013.– №2 С. 12-14
4. Соколов, В.Н. Анализ процесса уборки прессованных рядов растительных кормов, предварительно упорядоченных на поле / В.Н. Соколов, В.А. Глухарев, Д.В. Кулагин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.– 2012.– №4 С. 47-50