

4. Кряжков В.М., Лопарев А.А. Методы снижения уплотняющего воздействия на почву движителей энергетических средств // Техника в с.х. – 2003. – №1. – С. 7–10.
5. Методические рекомендации по топливно-энергетической оценке сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве / В.А. Токарев [и др.]. – М.: Изд-во ВИМ, 1989. – 71 с.
6. Щитов С.В. Пути повышения агротехнической проходимости колесных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис...д-ра техн. наук: 05.20.01.– Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2009. – 325 с.



УДК 624.132

А.В. Лысянников

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОТВАЛЬНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА НА ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ УПЛОТНЕННЫХ СНЕЖНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Представлены результаты исследований влияния угла резания отвального рабочего органа на усилие резания уплотненных снежных образований и энергоемкость процесса. Определены оптимальные значения угла резания, выявлены зависимости усилия резания от физико-механических свойств снега.

Ключевые слова: уплотненный снег, модель отвала, усилие резания, угол установки, угол резания.

A.V. Lysyannikov

THE INFLUENCE OF BLADE MOVABLE OBJECT PARAMETERS ON THE CUTTING PROCESS ENERGY INTENSITY OF COMPACTED SNOW FORMATIONS

The research results of the influence of the blade movable object cutting angle on the cutting force of the compacted snow and the process power consumption are presented. The optimal values for the cutting angle are determined; the cutting effort dependence on the snow physical and mechanical properties is revealed.

Key words: compacted snow, dump model, cutting force, installation angle, cutting angle.

Введение. Для очистки покрытий дорог и аэродромов от снежных образований широко используются снегоборочные машины, оснащенные рабочими органами отвального типа, характеризующиеся универсальностью, простотой конструкции, технического обслуживания, мобильностью и относительно низкой стоимостью [1, 2].

Увеличение объемов работ по очистке дорожных покрытий от снега и повышение требований к сокращению сроков их уборки обуславливают необходимость повышения эффективности разрушения уплотненных снежных образований рабочими органами отвального типа снегоборочных машин, что является весьма актуальным, как с технико-экономической, так и с социальной точек зрения, включая безопасность движения.

Особый интерес представляют вопросы совершенствования рабочего оборудования снегоборочных машин, выбора рациональных параметров среза, углов резания и установки отвальных рабочих органов, обеспечивающих минимальную энергоемкость процесса разрушения уплотненного снега [3].

Проведенный литературный анализ исследований по резанию уплотненных снежных образований рабочими органами отвального типа показал, что в них не отражаются особенности процесса резания и фактические затраты энергии. Сложный характер зависимостей физико-механических свойств уплотненных снежных образований, находящихся на дорожном покрытии, от их структуры, интенсивности выпадения снега, температуры и влажности окружающего воздуха, интенсивности и скорости движения транспорта, диктует необходимость нового подхода к выбору геометрических параметров углов резания и установки рабочих органов отвального типа.

Цель работы. Целью настоящей работы является определение оптимальных геометрических параметров установки рабочего органа отвального типа снегоборочной машины и выявление функциональных зависимостей между усилием резания и параметрами установки отвала.

Методика исследования. Для определения значимости факторов, влияющих на усилие резания уплотненных снежных образований, были использованы методы планирования полного факторного эксперимента. Установлено, что на усилие резания уплотненных снежных образований наибольшее влияние оказывают угол установки отвала, угол и глубина резания. В качестве отклика приняты значения горизонтальной, боковой и вертикальной составляющих усилия резания, измеренные при проведении предварительных экспериментов. Отклик соответствует требованиям проведения полного факторного эксперимента и характеризует протекающий процесс, имеет простой физический смысл, существует для всех стадий проведения эксперимента. Факторы, влияющие на усилие резания, отвечают требованиям полного факторного эксперимента и имеют возможность: устанавливаться независимо от уровней факторов, определяющих изменение функций отклика; управляемы и поддерживаются постоянными в течение проводимого эксперимента; точно измеряться и оказывать непосредственное воздействие на функции отклика.

Эксперименты проводились на образцах, вырезанных из снежного наката плотностью $\rho_c = 400\text{--}500 \text{ кг/м}^3$, на специальном стенде, на ползунках которого монтировалась специально изготовленная тензометрическая головка с закрепленной моделью отвала автогрейдера, выполненная в масштабе 1:10. Исследования проводились при изменении температуры окружающей среды от минус 5 до минус 12°C, так как в данном диапазоне температур наиболее вероятно образование снежного наката на дорожном покрытии [4]. Опыты проводились при угле установки модели отвального рабочего органа $\delta = 90^\circ$, углах резания $\alpha = 15, 30, 45, 60, 75, 90^\circ$ и толщине срезаемой стружки снега $h = 10, 20, 30, 40 \text{ мм}$. Перед началом реза на лабораторный стенд устанавливался образец уплотненного снега, поверхность которого предварительно выравнивалась. Требуемая глубина резания обеспечивалась поднятием образца с помощью тарированных пластин.

Результаты исследования. На рисунке 1 приведены полученные зависимости горизонтальной составляющей усилия резания от угла и глубины резания, при угле установки отвала $\delta = 90^\circ$.

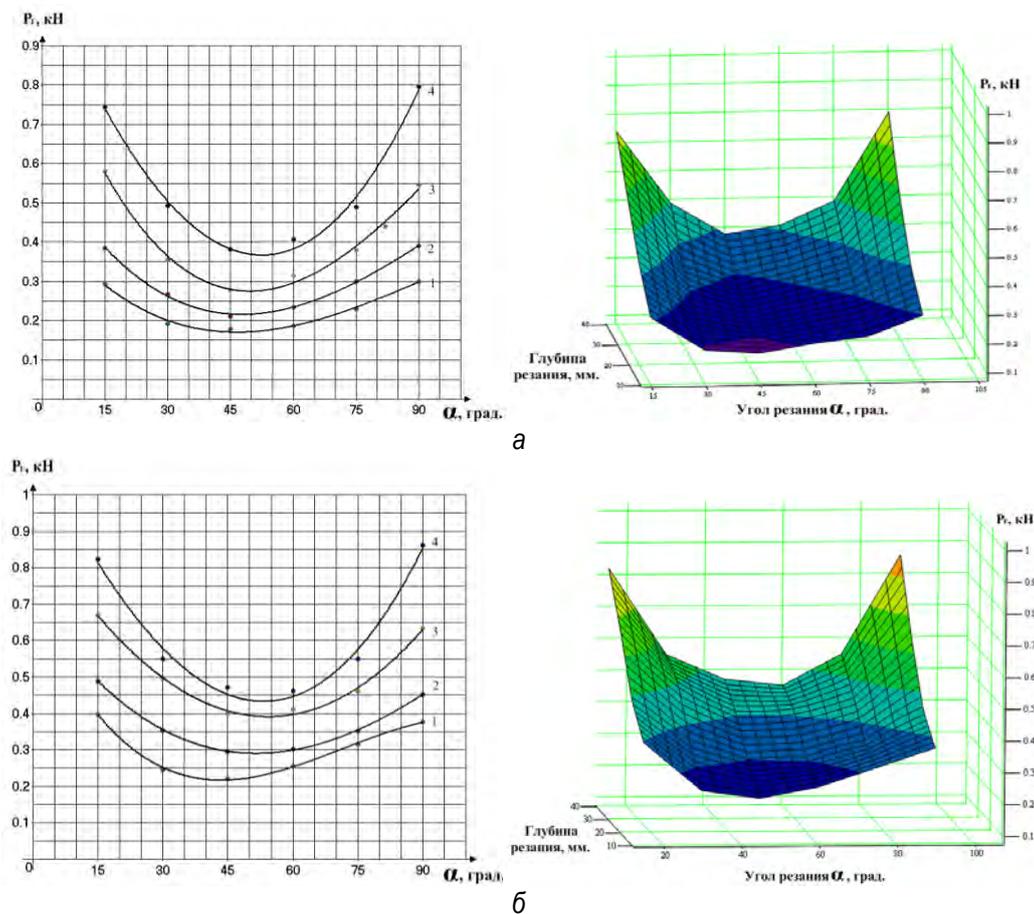


Рис. 1. Зависимость горизонтальной составляющей усилия резания от угла и глубины резания уплотненного снега моделью рабочего органа отвального типа, при угле установки 90° :
 а – снег плотностью 400–450 кг/м³; б – снег плотностью 450–500 кг/м³:
 при глубине резания 1, 2, 3, 4 – соответственно 10, 20, 30, 40 мм

Анализируя данные зависимости можно отметить, что величина P_f с увеличением угла α изменяется полиномиально. Для всех исследуемых плотностей снега характерно равномерное, плавное уменьшение значений горизонтальной составляющей до оптимальных значений угла резания $\alpha = 45\text{--}50^\circ$. На рисунке 2 приведены зависимости удельной энергоёмкости процесса резания уплотненного снега от угла и глубины резания.

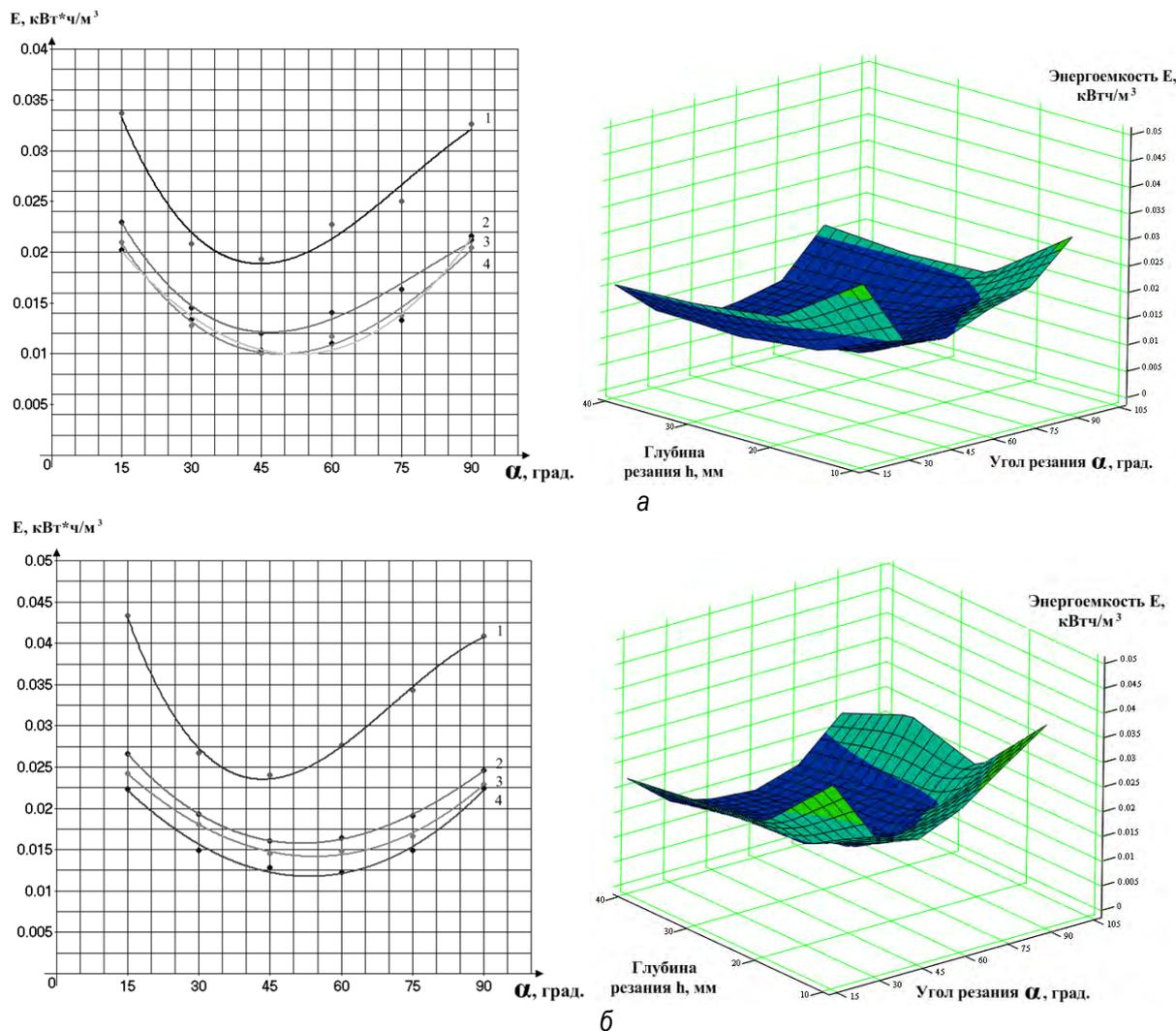


Рис. 2. Зависимость энергоёмкости процесса резания от угла и глубины резания уплотненного снега моделью рабочего органа отвального типа, при угле установки 90° : а – снег плотностью 400–450 кг/м³; б – снег плотностью 450–500 кг/м³: при глубине резания 1, 2, 3, 4 – соответственно 10, 20, 30, 40 мм

Анализ полученных зависимостей (см. рис. 2) показал, что минимальная удельная энергоёмкость процесса обеспечивается при резании уплотненных снежных образований рабочим органом отвального типа при угле $\alpha = 45\text{--}55^\circ$, т. е. при тех же значениях, при которых были получены наименьшие значения горизонтальной составляющей.

Вывод

Установка угла резания 45° , обеспечивающая наименьшие усилия резания уплотненного снега, может быть рекомендована для применения дорожно-эксплуатационным организациям при выполнении работ по снегоочистке дорожных покрытий, что позволит повысить производительность снегоуборочной техники, оснащенной отвальными рабочими органами, без увеличения мощности базовой машины, снизить расход топлива и экономические расходы в целом на содержание дорожных покрытий в зимний период.

Литература

1. ВСН 137-89. Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и Северо-Востока СССР.
2. Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации (РЭГА РФ-94). – М.: Воздушный транспорт, 1995. – 232 с.
3. Борьба со снегом и гололедом на транспорте: мат-лы 2-го Междунар. симп. (15–19 мая 1978 г., г. Ганновер) / пер. с англ. Л.Я. Менис, М.Н. Шипковой / под ред. А.П. Васильева. – М.: Транспорт, 1986. – 216 с.
4. Борьба с зимней скользкостью на автомобильных дорогах / Г.В. Бялбжевский [и др.]. – М.: Транспорт, 1975. – 175 с.



УДК 631.358

А.Л. Собачкин

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПЛАТФОРМЫ-ПОДБОРЩИКА ППК-4 ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Рассмотрены технологические и конструктивно-кинематические особенности широкозахватной платформы-подборщика ППК-4 для уборки зерновых культур отдельным способом.

Ключевые слова: платформа-подборщик, режим работы, транспортная лента, кинематический режим, зерновые культуры, уборка, потери урожая.

A.I. Sobachkin

THE THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE PICK-UP PLATFORM PPK-4 WORK PARAMETERS AND MODES FOR CEREAL CROP HARVESTING

The technological and construction-kinematic peculiarities of the wide-cut pick-up platform PPK-4 for the two-phase cereal crop harvesting are considered.

Key words: pick-up platform, operating mode, conveyer line, kinematic mode, cereal crops, harvesting, crop losses.

Введение. Раздельная уборка в настоящее время остается важным технологическим приемом в условиях Сибири. При раздельной уборке получается более высокий сбор урожая, чем при прямом комбайнировании. В отдельные годы этим способом убиралось до 90% площадей. В настоящее время потребность в комплексе машин для раздельного комбайнирования остается высокой [1].

Удовлетворение потребителей качественной, производительной техникой для раздельной уборки является первостепенной задачей для производителей техники. В настоящее время на ОАО «Производственное объединение «Красноярский завод комбайнов» ведутся работы по повышению производительности комбайнов. Уже поставлен на производство и выпускается серийно комбайн «Агромаш-Енисей 4121» производительностью 8–9 кг/с, выпускается опытно-промышленная партия комбайна «Агромаш-Енисей 5121» производительностью 10–12 кг/с и шириной молотилки 1500 мм.

Повышение производительности комбайнов достигают главным образом за счет увеличения ширины захвата жатки. При раздельной уборке, имея в хозяйстве валковые жатки с шириной захвата 6 и 10 м (особенно реверсивные), можно формировать сдвоенные валки, скошенные двумя жатками при работе их в паре с полосы шириной 6, 10, 12, 16 и 20 м [2]. Подборщиками с шириной захвата 2,75–3,0 м, предназначенными для подбора одинарных валков, убирать такие валки не получится. В связи с этим возникает необходимость в подборе сдвоенных валков подборщиками с увеличенной шириной захвата. Устанавливать такой подборщик эффективнее не на широкозахватные жатки, а на специальную платформу.