

Результаты исследования позволили убедиться в работоспособности модели. При этом установлено, что уменьшение при работе экскаватора углов резания грунта с 40 до 25° (рисунок 2) позволяет снизить как внешние нагрузки, так и внутренние напряжения в конструкции БСУ более чем на 7 %. Это приводит к снижению необходимого усилия копания и требуемых для разработки грунтов мощностных характеристик базовой машины, что способствует снижению расхода топливно-смазочных материалов.

Установка БСУ на рукоять позволяет уменьшить напряжения в последней почти на 20 % (рисунок 3), что в конечном итоге позволяет повысить общую работоспособность экскаватора, снизить вероятность поломки металлоконструкций и, как следствие, расходы на ремонт базовой машины.

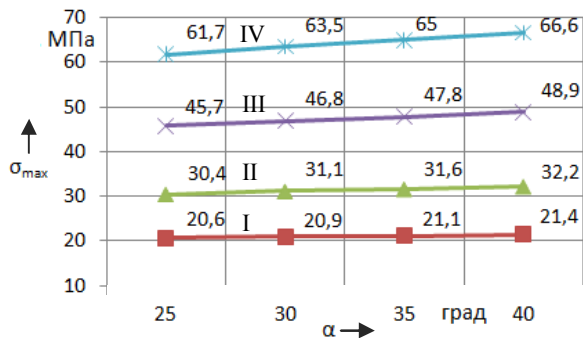


Рисунок 2 – Влияние угла резания грунта ковшом α на внутренние напряжения σ_{\max} в конструкции квив-каплера по категориям грунта (I–IV)

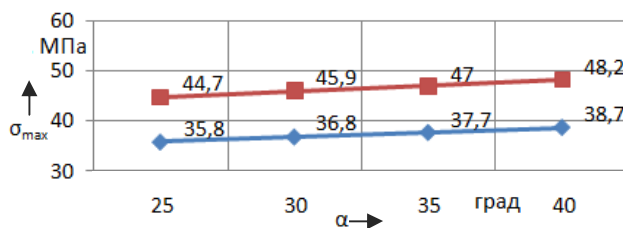


Рисунок 3 – Сравнение напряжений, возникающих в металлоконструкции рукояти ГОЭ при использовании (—◆—) или без использования (—■—) БСУ при разработке грунтов IV категории

УДК 656.223

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПУТЕВАЯ МАШИНА НА БАЗЕ ТРАКТОРА Т-150 НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

В. А. ДОВГЯЛО, В. А. ТАШБАЕВ, Ю. А. ШЕБЗУХОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Применение многофункциональных технических средств для выполнения транспортных и технологических операций как на железнодорожных путях, так и на автотранспортных коммуникациях представляет собой актуальное направление, подтверждаемое мировой тенденцией создания машин, имеющих широкие технологические возможности, благодаря которым обеспечивается снижение затрат в себестоимости производства товаров и работ транспортной отрасли.

Развитие данного направления возможно посредством оснащения энергонасыщенных пневмоколесных машин механизмами комбинированного рельсо-пневмоколесного хода и установки сменного рабочего оборудования для механизации путевых, погрузочно-разгрузочных, ремонтно-восстановительных и маневровых работ.

В результате исследований и разработок в данной области установлено, что использование трактора Т-150К в качестве базы для агрегатирования комбинированного хода и адаптеров позволит создать универсальную машину, выполняющую текущий ремонт железнодорожного пути и автодорог, за счет установки бульдозерного отвала, кранового и гидрооборудования для перевода пневмоколесной системы на рельсовый ход и обратно.

Проведённые тяговые расчеты показали, что данное транспортное средство при использовании в качестве локомотива в состоянии передвигать восемь груженых четырехосных платформ общим весом до 800 тонн, а при использовании в качестве универсальной путевой машины – до 200 тонн.

Все вышеперечисленные параметры позволяют говорить о том, что применение такой техники на подъездных путях промышленных предприятий, а также на малодеятельных станциях принесет значительную экономическую выгоду эксплуатирующим организациям за счет снижения себестоимости машино-смены, и, как следствие всего этого, количество универсальных пневмоколесно-рельсовых транспортных средств на предприятиях Республики Беларусь с каждым годом будет только увеличиваться.

УДК 625.089.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДОРОЖНЫХ МАШИН С АСФАЛЬТОБЕТОННЫМ ПОКРЫТИЕМ

В. А. ДОВГЯЛО, Ю. А. ШЕБЗУХОВ, В. А. ТАШБАЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время широко применяемым методом восстановления изношенных дорожных покрытий является рециклинг, который обеспечивает практически полное использование материала старого дорожного полотна, а также исключает необходимость транспортировки фрезерованного материала и снижает расходы новых материалов.

Возможность применения отечественных землеройно-транспортных машин, в частности скреперов или атогрейдеров, имеющих в распоряжении дорожно-строительных организаций, при восстановлении дорожных покрытий методом рециклинга позволяет расширить их технологические возможности. Для этого необходимо учесть ряд параметров: физико-механические показатели асфальтобетонного покрытия, удельное сопротивление резанию асфальтобетона и, как следствие, степень износа режущей кромки ножа скрепера, соотношение тяговых сил тягача и толкача в случае применения двух скреперов в составе скреперного поезда, а также ряд других. Так, например, известно, что сопротивление внедрению лезвия в среду при наличии затупления зависит от плотности среды, коэффициента сцепления, давления от пригрузки на поверхность среды, углов внутреннего и внешнего трения, а также угла затупления и толщины участка затупления. Поэтому, решая задачу снижения сопротивления разрушению изношенного асфальтобетонного покрытия, необходимо вывести комплексный показатель, учитывающий технологический, конструкционный и материаловедческий аспекты применения отечественной дорожной техники в технологиях рециклинга.

Разрабатываемая на основе данного показателя модель должна охватывать все параметры, которые оказывают существенное влияние на изменение энерго- и материалоемкости процесса снятия изношенного материала и укладки нового.

На основании 3D-моделирования и расчета с помощью современных математических пакетов предложено несколько технических решений, которые позволяют на примере атогрейдера заменить традиционный привод с двигателем внутреннего сгорания и механической трансмиссией на комбинированный дизель-электрический привод. Данные решения способствуют снижению динамической нагруженности металлоконструкции машины, расхода потребляемого топлива и воздействия на окружающую среду.

С целью снижения вредного воздействия на окружающую среду целесообразно снимать изношенное покрытие холодным методом (без разогрева покрытия), а также применять альтернативные источники энергии для привода эксплуатируемых машин. Теоретическая расчетная модель показала, что при одинаковых вводных параметрах энергоёмкость процесса разрушения изношенного покрытия ниже, чем фрезерование разогретого асфальтобетона.

Таким образом, восстановление дорожных покрытий с применением отечественной землеройно-транспортной техники является импортозамещающей технологией, отвечает современным экологическим требованиям и позволяет повысить коэффициент использования существующей номенклатуры дорожных машин, но требует тщательной проработки всех вариантов сочетания конструкции, технологии и материалов.