

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЫСТРОСЪЁМНОГО СОЕДИНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА

*В. А. ДОВГЯЛО, Д. С. ПУПАЧЁВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Современное развитие информационных технологий в области систем автоматизированного проектирования (САПР) дает возможность на примере твердотельных параметрических моделей провести анализ разрабатываемых конструкций, элементов или узлов машин на работоспособность при заданных условиях и нагрузках даже на ранних этапах разработки без необходимости создания полноценных макетов, реальных моделей и опытных образцов. САПР позволяет повысить точность расчётов конструкций, снизить вероятность ошибки при принятии конструктором тех или иных решений и выбрать оптимальные варианты для их реализации на основе строгого математического анализа, сокращает сроки проектирования и позволяет в полной мере использовать унификацию при конструировании и производстве машин.

С учётом имеющихся тенденций к расширению номенклатуры рабочих органов дорожно-строительных машин появилась необходимость разработки т. н. квик-каплеров или быстросъёмных соединительных устройств (БСУ), позволяющих сократить время между заменами навесного оборудования. Использование САПР при проектировании БСУ дает возможность не только рассчитать их работоспособность с учетом заданных параметров, но и определить характеристики напряженно-деформированного состояния рабочих органов.

Для проектирования указанного ниже устройства и его последующей проверки за базовую машину был принят отечественный экскаватор «АМКОДОР-814» ввиду его многофункциональности и маневренности, а также наличия значительной номенклатуры рабочих органов, выпускаемых как заводом-изготовителем, так и сторонними предприятиями.

Для разработки модели быстросъёмного соединительного устройства были взяты параметры конструкции квик-каплера гидравлического типа. Построение модели осуществлялось в пакете программ Autodesk Inventor, полученная модель представлена на рисунке 1.

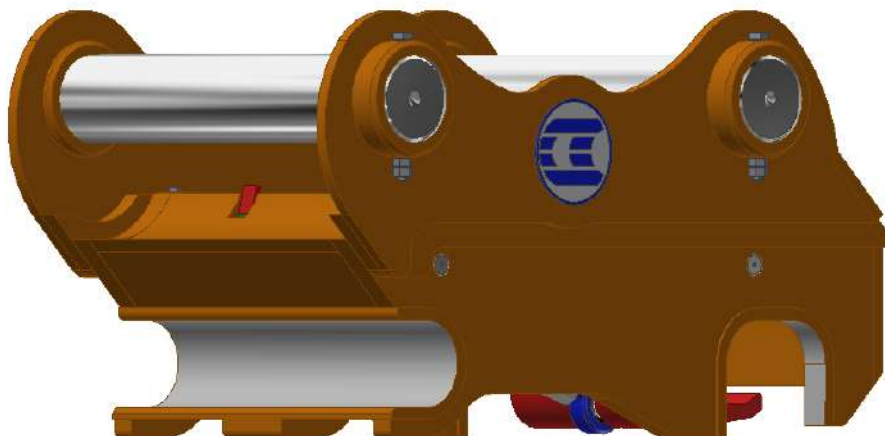


Рисунок 1 – Модель разработанного быстросъёмного соединительного устройства

Следующим этапом стала проверка работоспособности полученной модели посредством проведения расчёта на прочность методом конечных элементов. С этой целью была создана тестовая сборка рукоятки и рабочего органа принятого экскаватора. Расчёт проводился с учётом режимов нагружения рабочих органов для различных типов грунтов и углов резания ковшом (25–40°).

Для выполнения расчёта на прочность конструкции были подобраны материалы для изготовления исследуемых элементов с соответствующими свойствами. После этого средствами Autodesk Inventor было выполнено построение конечной элементной сетки. Следующим этапом явилась расстановка связей и нагрузок, действующих на исследуемые элементы и непосредственно сам анализ.

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.

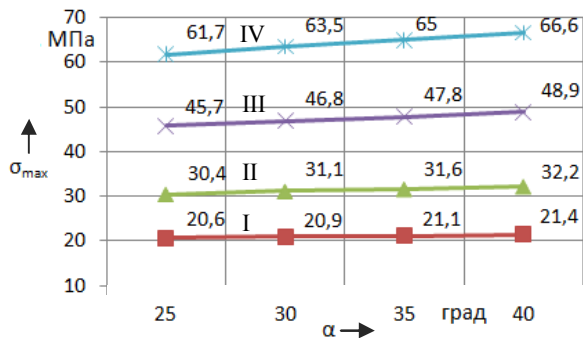


Рисунок 2 – Влияние угла резания грунта ковшом  $\alpha$  на внутренние напряжения  $\sigma_{\max}$  в конструкции квив-каплера по категориям грунта (I–IV)

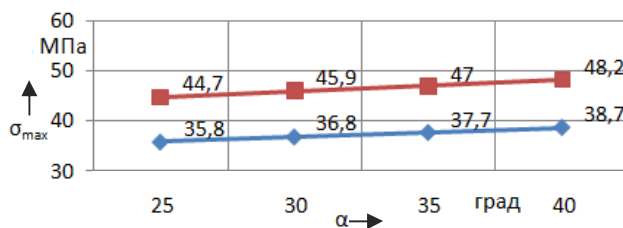


Рисунок 3 – Сравнение напряжений, возникающих в металлоконструкции рукояти ГОЭ при использовании (—◆—) или без использования (—■—) БСУ при разработке грунтов IV категории

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.