

УДК 004.5;621;658.512

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ПО УХОДУ ЗА МЕЛИОРАТИВНЫМИ КАНАЛАМИ: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

Кротюк Ю.М., к.т.н., доц., Басаревский А.Н., к.т.н., Гривачевский А.Г., к.т.н., доц., *ОИПИ НАН Беларуси, РУП «НПЦ механизации сельского хозяйства» г. Минск, Республика Беларусь*

Мелиоративные осушительные и осушительно-увлажнительные системы в Республике Беларусь представляют собой сложный комплекс технических сооружений и устройств. В целом они включают в себя около 136,3 тыс. гидротехнических сооружений.

Типичным и важнейшим элементом мелиоративных систем являются различного назначения каналы и водоприемники. Общая протяженность каналов в республике составляет приблизительно 175 тыс. км. От состояния каналов во многом зависит работоспособность всей мелиоративной системы. При неудовлетворительном отведении воды коллекторным или магистральным каналом затрудняется выход воды из дрен, что приводит к повторному заболачиванию осушенных мелиоративной системой площадей.

Основными причинами, приводящими к нарушению работоспособности каналов, являются их заиливание, зарастание древесной и травяной растительностью, сползание грунта с откосов.

При избытии влаги и высокой температуре воздуха в каналах повышается рост растительности. Это приводит к значительному снижению пропускной способности воды в канале, при этом повышаются уровни воды, увеличиваются потери на фильтрацию и испарение, образуются подпоры, а также увеличивается шероховатость русла, что приводит к изменению проектных профилей каналов. Вследствие указанных факторов необходимо периодически уничтожать сорную растительность на каналах. Существует несколько способов уничтожения сорной растительности: механический, химический, биологический, термический. Наиболее эффективным в настоящее время является механический, который включает в себя ремонт и реконструкции каналов машинами с механическим рабочим оборудованием. При этом, очистка каналов в Беларуси осуществляется ковшовыми экскаваторами, что неизбежно приводит к нарушению их профиля.

Таким образом, существует насущная потребность в создании специализированной машины для очистки каналов (каналоочистителя), эффективно производящего очистку каналов без нарушения их профиля и, по возможности, с минимальными энергозатратами.

При этом общепринятым решением при создании таких машин является оснащение тракторной техники манипулятором с рабочим органом, который и определяет эффективность выполнения технологического процесса. Проектирование рабочих органов является сложной конструкторской задачей, так как требует учета значительного количества факторов и требует специальных исследований, а именно необходимо:

- провести теоретические исследования механизированного взаимодействия ротационных рабочих органов на травяную растительность и наносы мелиоративных каналов;
- определить характер влияния параметров и режимов работы ротационных рабочих органов на энергетические и качественные показатели выполнения технологических процессов при уходе и восстановлении профиля мелиоративных каналов;
- провести экспериментальные исследования процесса механического воздействия ротационных рабочих органов на травяную растительность и наносы мелиоративных каналов при уходе и восстановлении их профиля.

После выполнения исследований, перечисленных выше, необходимо принятие обоснованных проектных решений на стадиях разработки рабочих органов машин для ухода за мелиоративными каналами. Принятие обоснованных решений в условиях большого количества альтернативных решений невозможно без использования средств автоматизированного проектирования и инженерного анализа. В основном это связано с тем, что экстремальные условия работы таких машин, сложность их формы и различные условия эксплуатации делают исключительно трудным и дорогим осуществление натурных экспериментов, особенно, если речь идет об установлении предельных (разрушающих) нагрузок. В данном случае затраты снижаются путем выполнения прочностного тестирования модели на компьютере, а не в процессе производственных испытаний.

Кроме того, можно добиться существенного сокращения времени проектирования параллельно разрабатывая несколько вариантов машин с различными силовыми и агротехническими характери-

ками ротационных рабочих органов и выбирая оптимальное решение путем моделирования влияния на их прочностные характеристики травяной растительности и наносов мелиоративных каналов.

Моделирование эксплуатационных характеристик будущего изделия еще на стадии его проектирования, до изготовления физического прототипа, экономит значительные средства и существенно снижает сроки разработок.

В связи с изложенным, авторы считают целесообразным создание специализированного комплекса программных средств автоматизированного проектирования и инженерного анализа рабочих органов машин для ухода за мелиоративными каналами. В рамках данной работы будут разработаны специализированные программные средства, которые позволят выполнять различные расчеты силовых и агротехнических характеристик процесса воздействия ротационных рабочих органов на обрабатываемую среду с возможностью выбора оптимальной рабочей схемы и расчета рациональных параметров комплекса машин для ухода за мелиоративными каналами и восстановления их профиля.

При этом должны быть решены следующие задачи:

- на основе единой базы данных разработаны специализированные программные средства автоматизации расчетов силовых и агротехнических характеристик процесса воздействия различных ротационных рабочих органов на обрабатываемую среду;
- разработаны программные средства расчета параметров ротационных рабочих органов машин для ухода за мелиоративными каналами и восстановления их профиля;
- разработаны конечно-элементные и расчетные модели для проведения инженерного анализа работы ротационных рабочих органов при изменении силовых и агротехнических характеристик процесса;
- проведен инженерный анализ и выбор рационального варианта построения рабочих органов с целью уменьшения объема используемого материала без ущерба прочностным и эксплуатационным характеристикам;
- разработаны программные средства, реализующие методики расчета рациональных параметров комплекса машин для ухода за мелиоративными каналами и восстановления их профиля.

В настоящее время сотрудниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и ОИПИ НАН Беларуси в партнерстве с ОАО «Кохановский экскаваторный завод» подготовлен проект задания в состав ГНТП «Информационные технологии» «Разработать и внедрить специализированный комплекс программных средств автоматизированного проектирования рабочих органов машин для ухода за мелиоративными каналами».

Список литературы

1. Четыркин Б.Н. Сельхозмашины и основы эксплуатации машино-тракторного парка/ Б.Н. Четыркин. - М.: Агропромиздат, 1989.-275с.
2. Попов Л.А. Эксплуатация машино - тракторного парка в агропромышленном комплексе/ Л.А. Попов. Учебное пособие. - Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт, 2004.-152с.

УДК 621.316.925.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ВНЕШНИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Ломан М.С., м.т.н.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь.*

Важным этапом разработки устройства микропроцессорной дифференциальной защиты является комплексная проверка функционирования дифференциальной защиты в широком диапазоне режимов работы трансформатора [1].

Математическое моделирование позволяет провести исследование работы дифференциальной защиты во всем объеме возможных режимов, в том числе в режимах, которые не могут быть реализованы при натурных испытаниях в энергосистеме из-за опасности повреждения дорогостоящего оборудования [2]. В докладе представлены результаты исследования функционирования дифференциальной защиты трансформатора методом математического моделирования в режимах внешних коротких замыканий (КЗ).