

УДК 625.768.5
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ РАБОЧЕГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ УПЛОТНЕННОГО СНЕГА

Г.Г. ВОСКРЕСЕНСКИЙ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТИХООКЕАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хабаровск, Россия

Обзор оборудования, выпускаемого промышленностью показал, что предприятия не производят в достаточном количестве технику для разрушения уплотненного снега на автомобильных дорогах и тротуарах.

Сложившаяся ситуация в технической политике предприятий по выпуску снегоуборочной техники может объяснена, кроме экономических проблем, отсутствием значительных теоретических и экспериментальных исследований в этом направлении, а также методик проектирования рабочего оборудования.

Важнейшими критериями эффективности процесса разрушения уплотненного снега является максимальная производительность снегоуборочной техники и минимальные энергозатраты на разрушение 1 м³ снега. Основных методик комплексного решения проблемы создания машин для разрушения уплотненного снега пока не существует из-за многообразия факторов, определяющих структуру и механические свойства снега, кроме того, отсутствуют количественные зависимости сил сопротивления разрушению от параметров и режимов движения рабочих органов.

Повышение производительности и снижение энергоемкости процесса разрушения уплотненного снега связано с поиском оптимальных режимов воздействия рабочих органов на среду. Изучение рабочих процессов разрушения уплотненного снега на покрытиях автомобильных дорог позволяет утверждать, что на данном этапе развития техники заслуживают внимания машины, рабочие органы которых импульсно воздействуют на слой уплотненного снега, а также роторные рабочие органы с горизонтальным валом, работающие по методу фрезерования или ударного действия. В университете проведены теоретические и экспериментальные исследования по созданию рабочего оборудования для разрушения уплотненного снега, в основу которых принято импульсное силовое воздействие на разрушаемую среду, получившее названия виброрезание. Режим виброрезания характеризуется значительным (в 3...5 раз) снижением сил сопротивления резанию и достигается при определенном соотношении поступательной скорости машины, амплитуды и частоты колебаний ножа.

В результате исследований, приведенных в реальных зимних условиях установлены зависимости сил резания уплотненного снега от угла резания, ширины резца, толщины срезаемого слоя, температуры и плотности снега и представлены регрессионными уравнениями по методике планирования многофакторного эксперимента. Минимальная энергоемкость процесса резания уплотненного снега достигается для резцов с меньшей шириной резания и углами резания 30° .

Вибрационное перемещение ножа обеспечивается гидроимпульсным приводом, включающим гидропульсаторы, гидротолкатели, взаимодействующие с инерционными массами, находящимися на упругих подвесках. Оптимальные силовые и частотные режимы определены методом математического моделирования процессов разрушения и параметров движения гидроимпульсных систем.

Продольный профиль городских автомобильных дорог имеет неровности, образуемые при укладке покрытий, а также местных неровностей в виде люков городских сетей. Эти особенности учтены при разработке математических моделей рабочего оборудования, численное решение которых позволило оценить характер переходных процессов при переезде через неровности.

Актуальность в настоящее время приобретает направление по созданию малогабаритной техники для дворников, позволяющей механизировать ручной труд. В университете разработаны малогабаритные виброскальватели уплотненного снега на тротуарах на базе мотокультиваторов мощностью $3...5$ кВт с расчетной производительностью $1200...1500$ м²/час.

Методология создания новых машин базируется на математическом моделировании как рабочих процессов взаимодействия рабочих органов со средой, так и на разработке уравнений движения агрегатов машины для широкого спектра конструкций. Решение этих задач формирует теоретическую базу для проектирования новых эффективных машин для разрушения уплотненного снега на покрытиях автомобильных дорог.