

Литература:

1. Мударисов С.Г. Моделирование движения воздуха в аспирационной системе зерноочистительной машины для предварительной очистки зерна / Мударисов С.Г., Бадретдинов И.Д. // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК. Часть 1. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2009. – С.113-116.

УДК 631.31.02

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОДОБИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАБОТЫ КОРПУСА ПЛУГА DETERMINING OF ANALOGY PARAMETERS FOR PLOW BASE WORK PROCESS MODELING

С. Г. Мударисов, И.М. Фархутдинов

S.G. Mudarisov, I.M. Farhutdinov

Башкирский государственный аграрный университет

Bashkir State Agrarian University

The article describes correspondence of medium viscosity to soil moisture. Draught resistance is taken into account. We compare the results of processing modeling of plow base and viscous incompressible midst interaction as well as plow base work in soil channel.

При моделировании процесса взаимодействия рабочего органа с почвенной средой, в случаях, когда она описывается вязкой несжимаемой жидкостью, необходимо соблюдать условия подобия.

Условия подобия позволяют моделировать явления, т.е. проводить опыты не с натуральными объектами, а с их моделями, которые являются физическим подобием натуральных объектов.

Прежде всего, следует отметить прямое назначение этого метода как научного обоснования приемов моделирования действительных, «натурных» процессов в лабораторных условиях. При этом необходимо установить требования, которые следует предъявлять к лабораторной модели для исследования интересующего процесса так, чтобы результаты моделирования могли быть использованы для проектирования реальных объектов.

Установка достаточных условий подобия при моделировании процесса обработки почвы приводит к условию геометрического подобия рабочего органа и кинематики (скорости движения) лабораторной модели и реального процесса [1]. Кроме этого необходимо соблюдать условия подобия по физическим параметрам среды.

Основным физическим параметром вязкой несжимаемой жидкости является коэффициент вязкости, которая определяет внутреннее трение. А в почве внутреннее трение в первую очередь зависит от механического состава и влажности.

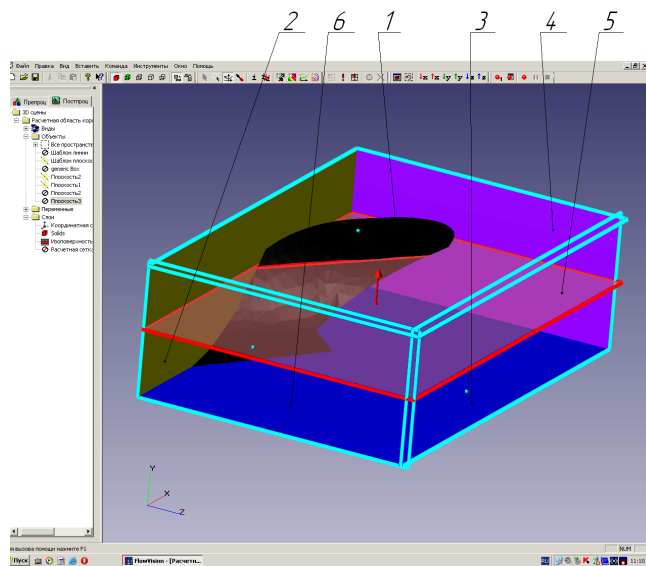
В связи с этим для обеспечения идентичности результатов моделирования и реального процесса обработки почвы необходимо установить условие подобия влажности почвы и вязкости среды.

Основным оценочным показателем для проверки идентичности результатов нами выбрано тяговое сопротивление рабочего органа, так как при вспашке энергоёмкость технологического процесса имеет существенное значение.

Для определения тягового сопротивления корпуса плуга проводились экспериментальные исследования на почвенном канале в соответствии с требованиями к испытаниям [2,3]. На почвенном канале создана передвижная тележка с параллелограммным механизмом для навешивания рабочих органов. Для настройки, регистрации и обработки полученных экспериментальных данных используется измерительный комплекс МИС-400D.

Скорость движения корпус плуга составляла 1,5 м/с, глубина вспашки – 25 см. Опыты проводились при различных влажностях почвы с трёхкратной повторностью. Тип почвы - выщелоченный чернозем.

Нами разработана область расчета модели технологического процесса взаимодействия корпуса плуга с вязкой несжимаемой жидкостью и на его основе определены показатели тягового сопротивления. Модель корпуса плуга была создана на основе замеров натурального образца и спроектирована в программе КОМПАС-3D. Модель технологического процесса реализована нами в программе FlowVision (рисунок 1). В качестве начальных условий устанавливались



Граничные условия: 1 – тело (корпус плуга); 2 – стенка (стенка борозды); 3 – стенка (дно борозды); 4 – выход; 5 – свободная поверхность (граница почва-воздух); 6 – вход

Рис. 1. - Область расчета процесса вспашки в FlowVision.

скорость рабочего органа ($V=1,5$ м/с) и глубина обработки ($a=25$ см), плотность среды как на почвенном канале ($\rho=1337$ кг/м³), а вязкость среды изменялась с шагом 20 Па·с.

На основе экспериментальных данных полученных теоретическим путем и на почвенном канале, нами построены графики зависимостей тягового сопротивления корпуса плуга от вязкости среды и влажности почвы (рисунок 2).

Полученная по этим данным номограмма позволяет выбрать вязкость среды исходя из влажности конкретного типа почвы для моделирования процесса работы корпуса плуга в случаях, когда в качестве реологической модели выбрана вязкая несжимаемая жидкость. Для других типов почв необходимо провести такие же опыты и построить новую номограмму.

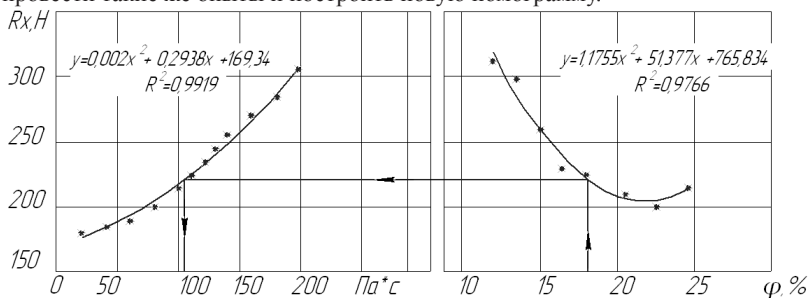


Рис. 2. Номограмма выбора вязкости среды для модели.

Литература:

1. Мударисов С.Г. Повышение качества обработки почвы путем совершенствования рабочих органов машин на основе моделирования технологического процесса. Дис. докт. техн. наук. Челябинск, 2007. – 260 с.
2. Высоцкий А.А. Динамометрирование сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1968. – 290 с.
3. Макаров Р.А. Тензометрирование в машиностроении: Справочное пособие. – М.: Машиностроение, 1975. – 288 с.

УДК 631.331

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУШНО-ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ RESULTS OF NUMERICAL SIMULATION OF AIR-GRAIN MIXTURES IN THE DISTRIBUTION SYSTEM GRAIN DRILLS

С.Г. Мударисов, А.В. Шарафутдинов
S.G. Mudarisov, A.V. Sharafutdinov
Башкирский государственный аграрный университет
Bashkir State Agrarian University