

## VEHICLES DISTRIBUTION AMONG LANES ON THE HIGHWAY

**Gorelov A.M., Vlasov A.A., Chushkina Z.A.**

Penza State University of the Architecture and Building (440028, Penza, street Hermann Titov, 28),  
e-mail:obd@pguas.ru

The paper is devoted to research of traffic movement on highways. Vehicles distribution among lanes is considered. Traditionally macroscopic models, used in control systems by movement on highways, longitudinal movement of traffic flow is considered only, and to a question of volumes distribution among lanes is not given due attention. Known experimental researches of flow distribution among lanes not to the full consider characteristics of transport streams. The microscopic simulation model of a highway section in program SUMO is developed and research of transport demand values influence and a variation of flow speeds to distribution among lanes are carried out. Qualitatively received of modeling results coincide with known researches. After statistical analyzing of modeling results it is received regression model of lanes loading, considering transport demand value and mean square deviation of speeds.

## ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ТЕПЛОМАССООБМЕНА ПРИ КОНВЕКТИВНОЙ СУШКЕ ДРЕВЕСИНЫ

**Гороховский А.Г., Шишкина Е.Е., Чернышев О.Н.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт 37), e-mail: elenashishkina@yandex.ru

В статье рассматриваются теоретические исследования лесосушильной камеры как объекта управления с распределенными параметрами. При этом низкотемпературная сушка пиломатериалов рассматривается с целью упрощения как процесс несвязанного теплообмена, так как он протекает при постоянной температуре и влиянием теплообмена на массоперенос можно пренебречь. Используется решение стандартного уравнения переноса для неограниченной пластины при соответствующих начальных и граничных условиях. Для корректного решения задачи вводится управляющая функция, имеющая физический смысл плотности потока вещества на поверхности тела. Так же должны быть известны: состояние агента сушки, определяющее равновесную влажность древесины, коэффициент влагопроводности древесины и коэффициент влагообмена. В ходе исследования сформулирована задача оптимального быстродействия для бесконечной системы обыкновенных дифференциальных уравнений при заданном виде ограничения на управляющие воздействия. Кроме того, математически строго получена оценка погрешности при решении указанной системы дифференциальных уравнений.

## OPTIMUM CONTROL OF PROCESSES OF THERMO-MASS TRANSFER AT CONVECTION TO WOOD DRYING

**Gorohovskij A.G., Shishkina E.E., Chernyshev O.N.**

Urals state forestry engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirska trakt St. 37),  
e-mail: elenashishkina@yandex.ru

In article theoretical researches of the chamber for wood drying as object of management with the distributed parametres are considered. For the purpose of simplification the low temperature of drying of the lumber is considered as process of untied thermo-mass transfer, as it proceeds at constant temperature and head transfer to effect thermo-mass transfer can be neglected. Use a solution of the transfer equation standards for unlimited plate under the appropriate initial and boundary conditions. For a correct solution of the problem is introduced control function, which has the physical meaning of the flux density of the substance on the surface of the material. Also should be known: a condition of the agent of the drying, defining equilibrium humidity of wood, factor of carrying out of a moisture of wood and factor of an exchange of a moisture. During research the problem of optimum speed for infinite system of the ordinary differential equations is formulated at the set kind of restrictions on operating actions. The mathematics method receives an error estimation at the decision of the specified system of the differential equations.

## ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАЛЕДИ, РАЗРУШАЕМОЙ РЕЗЦОМ ПРИ ОЧИСТКЕ ПРИБОРДЮРНОЙ ЗОНЫ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

**Горшков А.С., Кулепов В.Ф., Малыгин А.Л., Гусев О.Р.**

Дзержинский политехнический институт Нижегородского государственного технического университета,  
г. Дзержинск, Россия (606029, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: gorshkov\_as@mail.ru

Исследование состава проб наледи, отобранных в различных точках прибордюрных зон, показало, что наледь наряду со льдом содержит смерзшиеся материалы, скапливающиеся на ней в предзимний период, основная часть которых в виде твердых минеральных частиц находится в слое толщиной до 20 мм от асфальтового покрытия. Более 52 % твердых частиц имеют размер 320–500 мкм. Наледь данного слоя содержит 75–78% SiO<sub>2</sub>, 20–22% воды, 1–1.2% NaCl, 0.9% P2O5 и 0,05–0,1% Fe2O3. Плотность наледи послойно (по 20 мм) меняется от ρ1 = 1270 кг/м<sup>3</sup> до ρ6

= 313 кг/м<sup>3</sup>, при среднем значении 603 кг/м<sup>3</sup>. Получены уравнения зависимости насыпной массы, угла естественного откоса, коэффициента трения по стали, коэффициента внутреннего трения и коэффициента бокового давления в зависимости от температуры и влагосодержания. Данные уравнения можно использовать в системе автоматического проектирования (САПР) при расчете торцевых режущих органов льдоуборочных машин.

### **PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE ROAD ICE, DESTRUCTIBLE CUTTER WHEN CLEANING AREA NEAR THE CURBSTONE ROAD**

**Gorshkov A.S., Kulepov V.F., Maligin A.L., Gusev O.R.**

Dzerzhinsky Polytechnic Institute of Nizhny Novgorod State Technical University. Dzerzhinsk, Russia  
(606029, Dzerzhinsk, Gaydarst, 49), e-mail: gorshkov\_as@mail.ru

The study of the samples road ice, selected at various points around curbs, showed that ice road together with ice contains frozen materials, accumulating them in pre-winter period, most of which in the form of solid mineral particles is in a layer with thickness up to 20 mm from the asphalt pavement. More than 68% of the particles have a size of sand particles greater than 200 microns. More than 52% of the solid particles have a size of 320 ÷ 500 microns. Road ice this layer contains 75 ÷ 78 % silica, 20 ÷ 22% water, 1 ÷ 1,2% sodium chloride, 0,9% phosphorus oxide, 0,05 ÷ 0,1% iron oxide. The density of ice layers (20 mm) varies from 1270 kg/m<sup>3</sup> to 313 kg/m<sup>3</sup>. Average meaning density equals 603 kg/m<sup>3</sup>. Angle of repose road ice with 18-24 % humidity varies 37-57 degrees at temperature from 0 up to -20 degrees. Studied the change of the coefficient of friction on steel and concrete on temperature. Information on resistance to compression is given. Compressibility coefficient for wet sand and coefficient lateral pressure is defined. Equation dependence property road ice from temperature and moisture frozen mass is present.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТОРЦЕВОЙ ФРЕЗЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОГ**

**Горшков А.С., Кулепов В.Ф., Никандров И.С., Малыгин А.Л., Шурашов А.Д.**

Дзержинский политехнический институт Нижегородского государственного технического университета, Дзержинск, Россия (606029, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: gorshkov\_as@mail.ru

Предложена новая конструкция торцевой фрезы с клиновыми резцами, закрепленными к торцевой фрезе на гибких подвесах из отрезка стального каната. Определены параметры взаимодействия фрезы с разрабатываемой наледью прибордюрной зоны дорог и городских улиц. Определяющими факторами являются толщина наледи (20 ÷ 120 мм) и скорость движения льдоуборочной машины, равная 0,5 ÷ 2 км/час. Определяемыми параметрами работы фрезы являются: ширина клина резца, угол наклона оси фрезы, производительность фрезы, суммарный момент сил сопротивления резанию, мощность на валу фрезы. Получены уравнения расчета параметров работы фрезы. Коэффициент неравномерности нагрузки с изменением угла наклона оси фрезы от 2 до 42 градусов снижается с 4 до 1,8. При дальнейшем увеличении угла неравномерность нагрузки резцов вновь возрастает. Для температуры от -5 до -15 градусов сопротивление резанию наледи для оптимальных условий равно 180 Н/м. Приведены коэффициенты учета неравномерности хода машины, неоднородности состава, температуры и высоты слоя наледи.

### **DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE FACE MILLING CUTTER FOR ROAD CLEANING**

**Gorshkov A.S., Kulepov V.F., Nikandrov I.S., Maligin A.L., Shurashov A.D.**

Dzerzhinsky Polytechnic Institute of Nizhny Novgorod State Technical University. Dzerzhinsk, Russia  
(606029, Dzerzhinsk, Gaydarst, 49), e-mail: gorshkov\_as@mail.ru

The new design of the face milling cutters with wedge cutters, fixed to the face milling cutters on a flexible rod of the segment of the wire rope. The parameters of interaction face milling cutters with destructible road ice area near curbstone roads and city streets. The determining factors are the thickness of the road ice (20 ÷ 120 mm) and the velocity of the road sweeper, of 0.5 ÷ 2 km/h. Determinable parameters of the cutter are: width of the wedge cutter, angle cutter axis, milling performance, the total moment of forces of resistance to cutting, shaft power cutters. Were obtained equations of calculation of working parameters cutters. Uneven load ratio when the angle of inclination of the axis of the cutter 2 to 42 degrees is reduced from 4 to 1.8. At the further increase of the angle of inclination of the axis milling uneven loading on the cutters increases again. For temperatures from -5 to -15 degrees specific resistance to cutting road ice for optimal conditions is 180 N/m. Coefficients of the accounting of unevenness of a course of the car, heterogeneity of structure, temperature and height of a layer of road ice are presented.

### **РЕЗАНИЕ СМЕРЗШЕЙСЯ ГРУНТО-ЛЕДЯНОЙ МАССЫ КЛИНОВЫМ РЕЗЦОМ**

**Горшков А.С., Кулепов В.Ф., Шурашов А.Д., Никандров И.С.**

Дзержинский политехнический институт Нижегородского государственного технического университета, г. Дзержинск, Россия (606029, Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: gorshkov\_as@mail.ru

Экспериментально определено влияние параметров резания на удельное сопротивление массы смерзшейся песчано-водяной смеси резанию клиновым резцом. Изучено влияние угла заточки клина резца, угла скоса