

Коэффициент изменения высоты пачки K_g определяется по формуле:

$$K_g = \frac{h_{g12}}{h_{g11}}$$

где h_{g11} — высота пачки до обжатия,
 h_{g12} — высота пачки после обжатия.

Коэффициент периметрического обжатия $K_{пер}$ определяется по формуле:

$$K_{пер} = \frac{S_{g11}}{S_{g12}}$$

где S_{g11} — периметр пачки до обжатия,
 S_{g12} — периметр пачки после обжатия.

Исследования, проведенные с использованием бульдозерно-грейферного захвата, позволили выяснить величину и характер сил сопротивления зачерпывания хлыстов из штабеля, наметить пути уменьшения энергоемкости процесса при дальнейшем совершенствовании конструкции захвата лесопогрузочке-подборщика большой грузоподъемности. Экспериментально подтверждена возможность многофазового формирования из пачек объемом 5-10 м³, создаваемых валочно-пакетирующими машинными пачек объемом 30 м³, равных грузоподъемности лесовозного транспорта. Данные исследования могут быть использованы при проектировании подборочно-транспортно-погрузочных машин.

А.Ф. ТИХОНОВ, проф.

А.В. КУКОВ, доц.

А.В. ГЕРМАЦКИЙ, инж.

ИТИ им. С.М.КИРОВА

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ
 ДЛЯ ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ САМОПОГРУЖАЮЩЕГОСЯ ЛЕСО-
 ВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА С ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОМ

В определенных условиях целесообразно использование на вывозке леса самопогружающихся автопоездов. При этом возможны различные способы самопогрузки леса. Одним из них является

погрузке хлыстов на подвижной состав с помощью гидроманипулятора, установленного на шасси лесовозного тягача.

При проектировании такого автопоезда на кафедре тяговых машин ВТИ им. С.М.Кирова, в качестве базовой машины был выбран серийный лесовозный тягач МАЗ-509 с сцепным-розпуском.

Для выбора параметров гидроманипулятора были проведены специальные исследования.

Динамические процессы, возникающие при транспортировке и погрузке леса таким автомобилем, отличаются сложностью и имеют своеобразный характер.

Поэтому для автопоезда такого типа была разработана динамическая модель. Колебания системы описываются системой дифференциальными уравнениями второго порядка следующего вида:

$$F_{m1} - F_{c11} - F_{c12} - F_{k11} - F_{k12} = 0;$$

$$F_{\theta 1} - \ell_1 F_{c11} + \ell_2 F_{c12} - \ell_1 F_{k11} + \ell_2 F_{k12} + k_n F_{\theta 1} + \ell_c F_{\theta 2} + \ell F_{\theta 3} - \ell_p F_{\theta 4} + k_c F_{\theta 5} + Z_3 F_{\theta 6} = 0;$$

$$F_{d1} - F_{cd1} - F_{kd1} + \ell_c F_{\theta 2} + \ell F_{\theta 3} + \ell_p F_{\theta 4} + k_c F_{\theta 5} + Z_3 F_{\theta 6} = 0;$$

$$F_{m3} + F_{c23} - \frac{L_3}{k_c} F_{c34} + F_{k23} - \frac{L_3}{k_c} F_{k34} + F_{\theta 6} = 0;$$

$$F_{m1} - F_{c11} + F_{c11} - F_{k11} + F_{k11} = 0;$$

$$F_{m2} - F_{c12} + F_{c12} - F_{k12} + F_{k12} = 0,$$

- где $F_{m1}, F_{\theta 1}, F_{d1}, F_{m3}, F_{m1}, F_{m2}$ — силы инерции;
 $F_{c11}, F_{c12}, F_{cd1}, F_{c23}, F_{c34}, F_{c11}, F_{c12}$ — силы упругости;
 $F_{k11}, F_{k12}, F_{k23}, F_{k34}, F_{k11}, F_{k12}$ — силы сопротивления;
 $F_{\theta 1}, F_{\theta 2}, F_{\theta 3}, F_{\theta 4}, F_{\theta 5}, F_{\theta 6}$ — силы веса;
 $\ell_1, \ell_2, k_n, \ell_c, \ell, \ell_p, L_3, k_c$ — размерные параметры машины и дерева.

При разработке динамической модели учтены колебания поддрессорных и неподдрессорных масс транспортной системы, элементов манипулятора и груза дерева.

Масса дерева распределена на три дискретные массы. Характеристики упругих и демпфирующих элементов приняты линейными.

Как показывают результаты проведенных нами лабораторных испытаний, наибольшее влияние на колебательный процесс оказывает разгон и торможение гидропривода стрелы. Поэтому в качестве воздействия, при погрузочных операциях, принимается возмущающая сила, возникающая при разгоне и торможении гидроцилиндра стрелы манипулятора. Характеризуется она угловым перемещением и угловой скоростью точки крепления штока гидроцилиндра к стреле. Угловая скорость принимается величиной постоянной. Угловое перемещение в каждой составляющей цикла принимается линейным.

Время перемещения стрелы зависит от скорости движения штока гидроцилиндра, которая, как указано выше, принимается величиной постоянной. Угол, на который переместится стрела, будет зависеть от траектории движения захвата во время цикла. За время одного цикла угловое перемещение стрелы, вызванное движением штока гидроцилиндра, изменяется по случайному закону. Для следующего погрузаемого хлыста, процесс, повторяясь по характеру, отличается в количественном отношении, так как параметры погрузаемых хлыстов различны. При этом изменяется траектория движения захвата и, следовательно, угловое перемещение стрелы.

Рассматривая реализацию такого процесса, что можно сделать, стянув в один непрерывный ряд отдельные, следующие один за другим циклы, получаем стационарный случайный процесс, характеризующий угловое перемещение стрелы гидроманипулятора с деревом.

Результаты проведенных исследований позволили на стадии проектирования дать заключение о динамических процессах, протекающих при погрузке древесины в хлыстах и выбрать необходимые параметры гидроманипулятора.

В соответствии с полученными результатами, максимальный вылет манипулятора установлен в 4,5 м при грузоподъемности в

1,3 т. Жесткость отряды выбрана в пределах от $10 \cdot 10^8$ до $30 \cdot 10^8$ кг/м. Скорость подъема отряды и рукояти принята 10 град/с.

Г.Я. БЕЛИНСКИЙ, инж.,
Г.А. ПЕРЕВЕРЗЕВ, инж.
ГИПРОДЕСТРАНС

НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ НА КРУПНОМ ЛЕСО -
ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Среди многочисленных подсистем АСУП, определяемых по функциональному и организационному признакам, значительная роль отводится автоматизированным системам управления технологическими процессами — АСУТП. За счет их использования создается оптимальный режим процесса, при котором вырабатывается максимальное количество продукции. В процессе разработки АСУТП основную сложность вызывает составление алгоритмов управления.

В настоящее время существует два основных метода отображения логических схем алгоритмов управления: блок-схемы и оперативные схемы. Однако они имеют целый ряд существенных недостатков. Прежде всего, данные методы отображения алгоритмов зачастую неоднозначны, т.к. символическое описание операций не всегда конкретно. Метод записи алгоритмов в виде операторной схемы имеет плохую обзорность, т.е. возможность проследить логику процесса управления. Из-за отсутствия математической формализации оба метода описания не дают возможности непосредственного ввода их в ЭВМ, т.к. создание транслятора в данном случае невозможно.

Алгоритмы управления, разработанные с помощью рассмотренных выше методов описания, программы вынуждены перерабатываться в машиночитаемую программу, причем трудозатраты программиста в данном случае значительно превышают трудозатраты алгоритмизатора.

Со всеми перечисленными выше обстоятельствами и столкнулись разработчики АСУТП в Гипролестрансе, когда перед ними была поставлена задача создать систему управления транспортными операциями на крупном лесопромышленном комплексе.