

$G$  - коэффициент эффективности использования земельного отвода;  $Q_0$  - площадь горных отвалов, га;  $Q_n$  - площадь нарушенных земель, га;  $K_1$  - средний уклон местности;

$L = Na_1/N_{\text{ин}} * Cg/C_f * S_1/S_2$ , -относительный коэффициент геохимической активности почво-грун-тов.

2. Расчет экономического ущерба земельным ресурсам:

$$D_{\text{эу}} = (U_{\text{га}} * Q * t) * G/P_3, \text{ где}$$

$D_{\text{эу}}$  - экономический ущерб землепользования (руб/га);  $U_{\text{га}}$  - средняя стоимость 1 га отвода (руб/га);  $Q$  - площадь отвода(га);  $t$  - время разработки (годы);  $P_3$  -объем обогащенной породы (тыс.м<sup>3</sup>).

На точность и достоверность прогнозов природных экосистем влияют: а)методология получения исходных данных; б)неадекватность представлений реально существующей и прогнозной моделей; в)возникающие погрешности в определении параметров почвенного покрова и факторов его формирующих; г)невозможность получения точных исходных данных граничных

условий, при всем многообразии природных факторов окружающей среды, что влияет на точность и достоверность научных предсказаний.

Таким образом, в географии и геоэкологии принципиально невозможно получить однозначное (точное) совпадение прогнозируемой модели с ее будущей фактической. Следовательно правомерно предположить граничные условия некоторой области определения, в которой с заданной вероятностью проявляются параметры процессов, определяющие прогнозируемое событие или явление. Вероятностный характер (его сущность) прогноза является функцией заданного интервала значений исходных данных и не зависит от типа расчетной математической модели, полученных аналитических данных, других измеряемых параметров.

Прогнозы имеют большое значение для организации системы мониторингов, с одной стороны, а с другой стороны мониторинг сам является контролем для определения достоверности методов прогноза. Предлагаемые методы расчетов вероятностного прогнозирования, построенные на основе функциональных связей, удовлетворяют практике и вполне надежны.

### Современные системы автоматизации

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЫ РЕЗАНИЯ НА ЛЕНТОЧНОПИЛЬНОМ СТАНКЕ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА SIMULINK

Литвинов А.Е., Корниенко В.Г.

*Кубанский государственный технологический университет  
Краснодар, Россия*

Для обработки металла резанием на ленточнопильных станках выделяются следующие режимы резания:

$S$  - величина перемещения пильной рамы, мм/мин.

$V$  - скорость движения зубьев пилы в направлении главного движения. Два прямолинейных движения – главное и вспомогательное обес-

печивают необходимую траекторию движения каждого зуба пилы. Сила, с которой привод воздействует на пильную раму, называется усилием подачи, являющееся одной из величин обеспечивающих производительность работы станка.

В процессе резания происходит износ задней режущей кромки и ее площадь увеличивается. Увеличение площади поверхности задней режущей кромки, увеличивает и ширину контакта кромки с обработанной поверхностью.

Врезание зуба пилы в заготовку в плоскости реза реализуется подачей, т. е. контактные напряжения, возникающие в зоне контакта обрабатываемой заготовки и задней режущей кромки, способствуют пластической деформации материала заготовки. Условие врезания зуба пилы в заготовку обеспечивается зависимостью:

$$\sigma > \sigma_m, \quad (1)$$

где  $\sigma_m$  - предел текучести материала заготовки.

При увеличении площади поверхности задней режущей кромки, вследствие износа, усилие на зуб следует увеличивать, с целью обеспечения врезания зуба пилы в заготовку. Но при

этом может возникнуть увод пилы из плоскости реза и ее перекося. В таблице 1 приведены значения усилий на зуб, удовлетворяющих условию (1) в зависимости от площади задней режущей кромки,  $Q_0$ .

**Таблица 1.** Значения усилий на зуб в зависимости от площади задней режущей кромки

Обрабатываемый материал	Предел текучести, $\sigma_t$ , ГПа	Усилие на зуб, $F_0$ , Н		
		$Q_0=0,02 \text{ мм}^2$	$Q_0=0,06 \text{ мм}^2$	$Q_0=0,1 \text{ мм}^2$
Сталь 45	0,34	6,8	13,6	34

Минимальные усилия  $F_0$  на зуб пилы, при действии которых контактные напряжения на задней режущей кромке удовлетворяют условию (1), т. е. происходит внедрение зуба в заготовку, и заготовка при этом испытывает пластические деформации типа наклеп приведены в таблице 1 по результатам физического моделирования.

При моделировании процесса резания с помощью программного средства SIMULINK, усилие на зуб, определяемое подпором давления в гидроцилиндре, выбирается в пределах от некоторого минимального усилия до максимального усилия, - усилия поджима золотника регулятора подачи к верхней кромке пилы. Минимальное усилие на зуб определяется выражением:

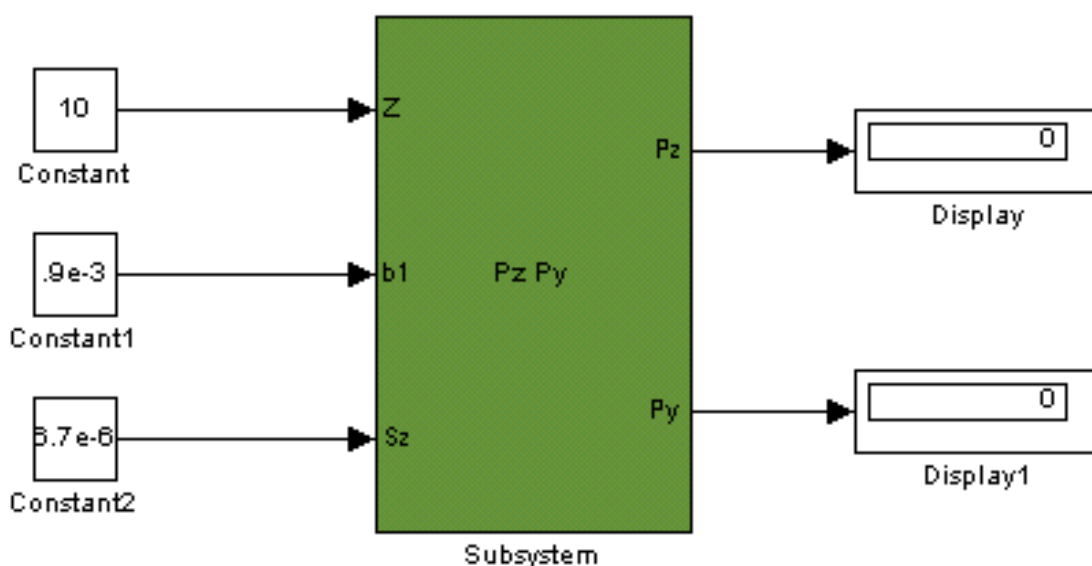
$$F_{0\min} = \sigma_m * Q_0, \quad (2)$$

где  $\sigma_m$  - предел текучести материала, ГПа

$Q_0$  - площадь задней режущей кромки, мм<sup>2</sup>

Уравнением (2) реализована структурная схема алгоритма определения составляющих силы резания. Процедурный блок с подключенными

к его входам блоками-константами, выполняющих роль входных параметров (переменных) представлен на рисунке 1. К выходам подключены блоки цифровой индикации, индицирующие горизонтальную и вертикальную составляющие силы резания.



**Рис. 1.** Процедурный блок SUBSYSTEM

(Назначение – определение составляющих силы резания; входные параметры – толщина пилы  $b_1$ , толщина срезаемого слоя  $S_z$ , число зубьев в контакте  $Z$ ; выходные параметры – составляющие силы резания  $P_y$ ,  $P_z$ )

Предел прочности обрабатываемого материала  $\sigma_b$ , коэффициент  $K_p$  задаются в списке постоянных (маскируемых) параметров в окне, вызываемом двойным щелчком левой кнопки мыши по блоку (либо выбором пункта MASK PARAMETERS контекстного меню блока SUBSYSTEM).

На рисунке 2 представлена структурная схема алгоритма процедурного блока SUBSYSTEM. Здесь необходимо отметить наличие блока MANUAL SWITCH, позволяющего определять значения составляющих силы резания для пил с затупленными зубьями или для пилы с новыми зубьями.

Поскольку в процессе работы станка в моменты перегрузки пильная рама может двигаться вверх, то сила резания будет равна нулю, пока пильная рама не достигнет координаты, с которой началось ее движение вверх. С этой целью на рисунке 2 в структурную схему включен блок SUBSYSTEM.

В таблице 2 представлены результаты работы модели для новой пилы и для пилы с затупленными зубьями. Результаты работы получены для случая обработки стали 45 ( $\sigma_b=0,58$  ГПа,  $K_p=2,5$ ) пилой толщиной 0,9 мм, подачей на зуб  $S_z=6,7$  мкм и числом зубьев в контакте, равным 10.

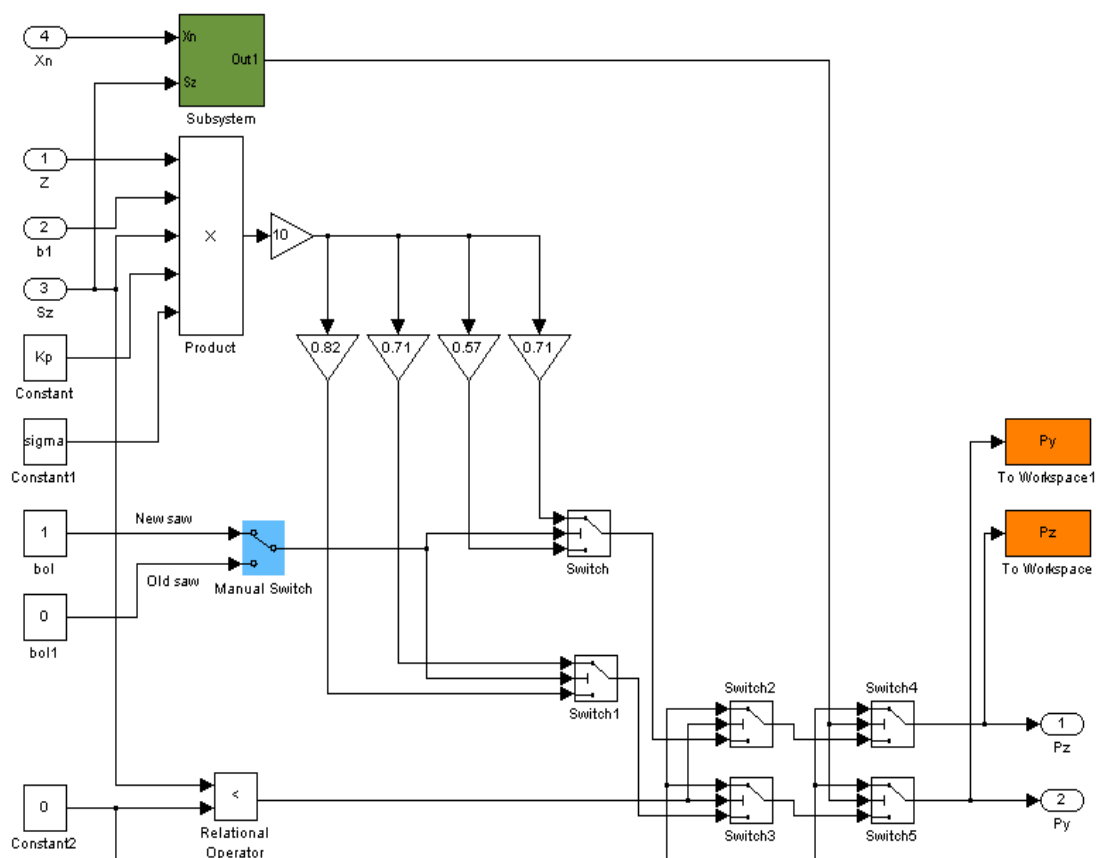


Рис. 2. Структурная схема алгоритма процедурного блока SUBSYSTEM

Таблица 2. Результаты работы модели

Состояние зубьев пилы	Pz, Н	Py, Н
Заточенные	620,8	620,8
Затупленные	498,4	717

Таким образом, моделирование процесса резания на этапе проектирования оборудования обеспечивает оптимальные конструкторские решения по разработке динамической системы ленточнопильного станка.

### Учет, анализ, финансы в промышленности и организации АПК

#### ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕОРУЖЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, РАДИО- И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Глебова О.В., Митрофанова М.Н.

Арзамасский политехнический институт  
(филиал) Нижегородского государственного  
технического университета им. Р.Е. Алексеева  
Арзамас, Россия

Переход страны к высокоразвитой социально-ориентированной экономике требует радикального обновления производства действующих

предприятий всех отраслей на базе новейших достижений науки и техники.

Одним из наиболее перспективных направлений повышения конкурентоспособности промышленных предприятий, и, как следствие этого, повышение эффективности общественного производства, является использование технического перевооружения и технологического переоснащения производства предприятий.

Поэтому в настоящее время особую актуальность приобретают вопросы, связанные с планированием, управлением и инвестированием технического перевооружения и технологического переоснащения производства предприятий.

Большинство мероприятий по техническому перевооружению и технологическому переос-