Основной причиной потери устойчивости круглой пилы является возникновение окружных напряжений сжатия в периферийной зоне диска пилы вследствие его неравномерного нагрева в процессе пиления. Избежать появления данных опасных напряжений возможно путем изменения конструкции полотна пилы, а именно создания в нем компенсационных прорезей, либо за счет создания в периферийной зоне диска пилы напряжений растяжения вследствие его вальцевания. Вальцевание заключается в упругопластическом деформировании средней зоны диска пилы путем его прокатки между двумя вальцовочными роликами на специальных вальцовочных станках (рис. 1). Для предварительной оценки уровня механических напряжений и параметров вальцевания требуется проведение расчетов. Для круглых пил без компенсационных прорезей имеется аналитическая математическая модель, определения остаточных напряжений и разработаны рекомендации по выбору параметров процесса вальцевания [1,2]. Для круглых пил с компенсационными прорезями такая математическая модель отсутствует. При расчете остаточных напряжений в данных пилах необходимо применение численных методов, например метода конечных элементов. В программном комплексе ANSYS, основанном на методе конечных элементов, возможно, смоделировать процесс упруго-пластического деформирования диска пилы с учетом контактного взаимодействия сопрягаемых деталей (нелинейный статический анализ) и определить напряженное состояние полотна пилы после вальцевания. В работе смоделировали процесс вальцевания круглой пилы диаметром 400 мм и толщиной 2,5 мм с компенсационными прорезями и без них. Материал диска пилы сталь 9ХФ, плотность которой составляет 7850 кг/м³. Данная сталь имеет следующие механические характеристики [3]: - модуль упругости (Юнга), 2,1 хЮ5 МПа - коэффициент Пуассона, 0,27 - предел прочности, σ_b 1410 МПа - предел текучести, $\sigma_{0,2}$ 1320 МПа - предел пропорциональности, $\sigma_{пц}$ 1198 МПа - относительное остаточное удлинение, δ 6,8%. На основании выше представленных характеристик была получена зависимость деформации материала от напряжений в нем, которая представлена на рис. 2. На уровень остаточных напряжений оказывают влияние параметры вальцовочных роликов и усилие, действующие со стороны роликов на пилу. Для вальцевания круглых пил диаметр вальцовочных роликов принимаем 70 мм [1], а радиус кривизны контактной поверхности ролика - 35 мм [1]. Усилие прижима роликов выбираем равным 15 кН. Как показали исследования Стахивева Ю.М., радиус окружности вальцевания целесообразно выбирать в пределах 0,7...0,8 радиуса пилы. Следовательно, радиус окружности вальцевания для данных пил будет равен 130 мм. Конечно-элементная модель процесса вальцевания представлена на рис. 3. В расчете использовался конечный элемент - квадратичный гексаэдр. Результаты расчетов остаточных напряжений в пилах, полученные в программном комплексе ANSYS, представлены на рисунках 4 и 5. Из представленных результатов проведенных расчетов можно сделать вывод,

что программный комплекс ANSYS адекватно моделирует процесс вальцевания круглых пил. В настоящий момент множество фирм, занимающихся производством круглых пил, все еще производят их без использования инновационных технологий. Однако единственный способ создания качественной, современной и конкурентной продукции заключается в применении новых технологий проектирования изделий, в частности использование программного комплекса ANSYS. Использование таких инструментов позволяет фирмам завоевывать лидирующие позиции в условиях глобальной конкуренции в сфере проектирования и изготовления круглых пил.