

УДК 674.02

Маг. Д.Ю. Момот
Рук. В.В. Чамеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ДЛЯ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ

В существующих лесобработывающих цехах наблюдаются низкие коэффициенты использования станочного парка. Проведение научных исследований технологических процессов позволит дать рекомендации по улучшению их технологических и экономических показателей.

Технологический процесс лесобработывающего цеха интерпретируется как сложная многоуровневая система со стохастической структурой, связи между станками и «внешней средой» в которой имеют случайный характер [1]. Проводить реконструкцию и проектирование технологических процессов лесобработывающих цехов, обеспечивающие повышение загрузки оборудования и рациональное использование древесного сырья с учетом сортировки сырья, вероятностного характера выполняемых операций и параметров сырья, целесообразно с привлечением имитационного моделирования [2].

Анализ уравнений регрессий, полученных по КП «ЦЕХ» компонент-программе «СЫРЬЕ» с моделированием потока несортированных круглых лесоматериалов со средней длиной 6 м с диаметрами 16...30 см с шагом 2 см по ГОСТ 9463-88, показал, что с увеличением средней толщины сырья на каждый 1 см круглые лесоматериалы повышенной сортности (1 и 2 сорт) уменьшаются в среднем на 1,3 %, а круглые лесоматериалы 3 сорта увеличиваются в составе сырья на ту же величину.

Выход готовой продукции определялся по КП «ПРОДУКЦИЯ». При раскросе сырья с брусковкой выход пиломатериалов повышенной сортности (1 и 2 сорт) с увеличением диаметра пиловочника с 16 до 30 см уменьшается на 2,2 %, а при распиловке вразвал при тех же условиях увеличивается на 3,6 %.

Влияние параметров сырья, способов его раскроса, количества размерных групп сырья на числовые значения статистических параметров длительности распиловки бревен на лесопильной раме исследованы с помощью КП «СТАНОК».

Среднее взвешенное значение длительности распиловки бревен вразвал (137–141 с) на 30–50 с выше, чем при распиловке с брусковкой (88–110 с). Сортировка бревен увеличивает длительность раскроса. При одной сортировочной группе с диаметром 20 см длительность равна 112 с, при четырех группах 137 с, а при шести составляет 141 с. Увеличение длитель-

ности распиловки составляет 22–26 %. Эти данные получены при распиловке сырья вразвал. При распиловке сырья с брусковкой значение длительности распиловки с увеличением количества сортировочных групп сырья уменьшается, при шести группах составляет 110 с, при десяти – 88 с. Уменьшение на 22 %.

Полученные результаты по компонент-программе КП «ЦЕХ» используются в виде входной информации для решения задач анализа и синтеза по КП «ПОТОК».

Анализ результатов имитационного моделирования однопоточного технологического процесса лесобработывающего цеха по КП «ПОТОК» позволяет дать общие рекомендации по совершенствованию технологии раскрытия лесоматериалов [3].

По вместимости межоперационных запасов:

- длина питателя размером 375 см наиболее целесообразна как при распиловке вразвал, так и с брусковкой;

- ёмкость питателей станков второго уровня деления лесоматериалов для брусков можно принять в 4–6 заготовок, а для обрезных станков – 8–10 заготовок;

- в хорошо синхронизированных технологических потоках уменьшение коэффициента загрузки головного станка за счет других станков технологического потока незначительно (1,5–3 %).

По пропускной способности технологических потоков:

- увеличение коэффициента загрузки на каждые 10 % дает прирост средневзвешенной пропускной способности потока на 6,7 м³. В асинхронизированных технологических потоках средневзвешенная производительность составляет около 38 % от синхронизированного потока;

- с увеличением коэффициента загрузки головного станка на 10 % пропорционально увеличивается рентабельность на 1,2 %;

- за счет синхронизации существующих технологических потоков можно достичь снижения себестоимости готовой продукции от 3,4 до 7,6 %.

По области применения однопоточных цехов:

- все исследованные однопоточные цехи рентабельные (от 5 до 25 %);

- область применения однопоточных технологических потоков зависит от наличия сырья в лесном фонде, требуемого рынком объема и вида пиломатериалов. Асинхронизированные технологические потоки с головным станком Р63-4Б приемлемы для условий лесопромышленных предприятий с небольшими объемами производства, а синхронизированные с тем же головным станком с объемами лесозаготовок приближаются к показателям среднего бизнеса (до 60 тыс. м³ в год).

Результаты проведенных исследований, разработанная методика исследования с помощью КП «ЦЕХ» полезны в практике анализа существующих лесобработывающих цехов, при проведении реконструкций в дей-

ствующих, расширении производства в них, при проектировании новых, разработке перспективных технологических схем. Разработанные структурные схемы технологических потоков лесоперерабатывающих цехов можно рекомендовать для лесопромышленных предприятий как антикризисные.

Библиографический список

1. Чамеев В.В. Сложные системы в лесопромышленном производстве: учебное пособие / В.В. Чамеев, Ю.В. Ефимов, В.В. Иванов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 183 с.

2. Чамеев В.В. Решение задач анализа и синтеза в лесоперерабатывающих цехах на имитационных моделях / Г.Л. Васильев, В.В. Чамеев // Новые задачи технических наук и пути их решения: сборник статей Международной научно-практической конференции (20 февраля 2015 г., г. Уфа). Уфа: Аэтерна, 2015. С. 26–32.

3. Задачи проектирования и управления технологическими процессами лесоперерабатывающих цехов: учеб. пособие / В.В. Чамеев, А.В. Солдатов, В.В. Иванов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. 90 с.

УДК 630*867.5

Маг. Г. А. Недогреев
Рук. Н. Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УГЛЕЖЖЕНИЯ

Существует множество способов термического разложения древесины. Некоторые из них пользовались популярностью в прошлом, например ямное и кучное углежжение, но теперь утратили свою актуальность. Другие функционируют и сейчас. Есть категория аппаратов, которые не были воплощены в жизнь и остались на бумаге, на уровне конструкторских разработок. Существует ряд требований, которые необходимо соблюдать при проектировании оборудования [1]:

- простота и технологичность конструкции;
- ориентация на определенные объемы сырья;
- экологичность;
- простота эксплуатации;
- соответствие нормам безопасности, в том числе пожарной.

Оптимальным решением при выборе оборудования для производства древесного угля (с учетом вышеупомянутых требований) является его ори-