

Библиографический список

1. Производство оцилиндрованного бревна [Электронный ресурс]. URL: http://www.vashdom.ru/articles/lesnoy_prospect_1.htm.
2. Демчук А.В. Выбор мест и способов оцилиндровки бревен в рамках сквозных технологий лесопромышленных производств [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. 2013. № 2. URL:[http://www. http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1641](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1641).

УДК 674.093.2-413.84

Асп. Г.Л. Васильев
Рук. В.В. Чамеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕХА

Выбор метода для оптимизации структурной схемы проектируемого лесообработывающего цеха существенно зависит от числа возможных вариантов, из которых выбирается оптимальный. При числе вариантов не более 5-10 оптимизация может быть выполнена путём их перебора. Технологические показатели работы каждого варианта могут быть получены с использованием имитационной модели, программный продукт которой в настоящее время имеется на кафедре ТОЛП под названием комплекс-программа ZECH.

При большем числе вариантов оценка их путём полного перебора является громоздкой, особенно при большом количестве станков, представляющих каждый вариант. В этих случаях целесообразнее методы оптимизации, использующие идею направленного поиска решений, динамическое программирование, методы на базе многокритериальной оценки и др.

Динамическое программирование. Методы динамического программирования для точного решения задач целочисленного программирования особенно эффективны с малым числом существенных ограничений (не более двух-трёх). Общая схема динамического программирования эффективно используется в тех целочисленных задачах, в которых удаётся выразить последовательность рекуррентно связанных между собой функций Беллмана через возможно меньшее число аргументов. Эти аргументы обычно определяются существенными ограничениями задачи.

Очевидно, для выбора оптимальной структурной схемы цеха динамическое программирование из-за присущих ему особенностей следует применять ограниченно.

Метод ветвей и границ. Одним из эффективных методов решения задач является метод направленного перебора и оценки вариантов, называемый методом «ветвей и границ». Опыт применения названного метода имеется в машиностроении при выборе оптимальных структурных схем и компоновок автоматизированного оборудования.

В основе метода ветвей и границ лежит идея последовательного разбиения допустимых решений на подмножества. На каждом шаге метода элементы разбиения подвергаются проверке для выяснения, содержит ли заданное подмножество оптимальное решение или нет. Метод ветвей и границ, определяя направление поиска оптимального варианта, позволяет осуществлять формирование и оценку только тех схемных решений, которые необходимы для отыскания оптимального, а не перебирать и точно оценивать все возможные решения. Необходимым условием этого метода является возможность определения на каждом этапе нижней оценки критерия оптимальности.

В справочнике «Автоматизированные линии в машиностроении»^{*} рассматривается пять этапов (шагов) при выборе оптимального варианта построения автоматической линии: 1 – выбор номинального варианта транспортно-загрузочной системы; 2 – отбор из общего числа оставшихся на 1-м этапе вариантов лишь тех, которые удовлетворяют заданным условиям производительности; 3 – отброс из всех оставшихся конкурирующих вариантов тех, которые содержат число участков, близкое к оптимальному; 4 – выделение минимальной выборки рациональных вариантов построения линий, имеющих наилучшие (близкие между собой) показатели экономической эффективности; 5 – выбор оптимального структурно-компоновочного варианта построения линии как основы для дальнейшего проектирования.

С помощью метода ветвей и границ решают следующие задачи: 1 – выбор рационального метода получения заготовок; 2 – выбор методов обработки поверхностей, обеспечивающих заданный уровень производительности, точности и качества обработки детали; 3 – проектирование технологического маршрута обработки; 4 – разработка технических схем и компоновок оборудования с оптимальной концентрацией элементов операций; 5 – оптимизация режимов резания с учётом выбранных способов замен инструментов, количества наладчиков, обслуживающих станки; 6 – разработка планировки участка с обоснованием методов транспортировки деталей, вопросов многостаночного обслуживания, контроля и т.д.

^{*} Автоматизированные линии в машиностроении: справочник. В 3 т. / под ред. Л.И. Волчкевича, А.И. Дащенко, Г.А. Навроцкого. М.: Машиностроение, 1984-1985. 1200 с.

Метод многокритериальной оптимизации. В последнее время всё чаще выбор оптимального варианта технического решения проводится с помощью многокритериальной оптимизации, строящейся на следующих принципах: равномерности, справедливой уступки, выделения главного критерия, последовательной уступки.

Принцип справедливой уступки требует или абсолютной, или относительной уступки. Абсолютная уступка считается справедливой, если суммарный абсолютный уровень снижения одного или нескольких критериев не превосходит суммарного абсолютного уровня повышения других критериев.

Относительная уступка обеспечивает справедливый компромисс, если суммарный относительный уровень снижения качества по одному или нескольким критериям не превосходит суммарного уровня повышения качества по остальным критериям.

Принцип выделения главного критерия сводит многокритериальную задачу к однокритериальной. Оптимизация происходит по главному критерию; на все остальные накладываются ограничения.

Принцип равномерности может требовать: 1 – равенства всех критериев; 2 – «подтягивание» наихудшего из критериев; 3 – квазиравенства критериев, т.е. равенства с допустимой погрешностью.

Принцип последовательной уступки позволяет отыскивать оптимальное решение, отвечающее достижению максимума по всем критериям, размещаемым в ранжированной последовательности по степени их важности.

Краткий обзор методов по оптимальному выбору структурной схемы цеха позволяет сделать вывод, что математические методы оптимизации без математических моделей конкретных технологических процессов не могут дать оптимальный вариант построения структурной схемы.

Таким образом, базой для оптимального выбора структурной схемы лесообрабатывающего цеха может являться программный продукт ZECH.

На основе рассмотренных выше математических методов, ЭВМ-программ по оптимальному выбору структурной схемы лесообрабатывающего цеха можно сделать следующие выводы:

- наилучшими возможностями обладают методы оптимизации, использующие идею направленного поиска решений, динамическое программирование, методы на базе многокритериальной оценки и др.;

- из имеющихся методов по оптимальному выбору структурной схемы лесообрабатывающего цеха заслуживает внимания КП ZECH.