

Научная статья
УДК 674.02

КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ирина Валерьевна Яцун¹, Максим Анатольевич Канюков²,
Светлана Александровна Одинцева³

¹⁻³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ yatsuniv@m.usfeu.ru

² makskanukov@mail.ru

³ odintsevasa@m.usfeu.ru

Аннотация. Для деревообрабатывающих предприятий, которые специализируются на выпуске серийной однотипной продукции (оконные и дверные блоки, мебель, специальная тара и т. п.), одним из путей решения проблемы сокращения времени простоев технологического оборудования, а следовательно, и повышения производительности, является определение оптимального порядка запуска в обработку различных деталей, входящих в конструкцию того или иного изделия. С этой целью можно использовать методы календарного планирования, которые изучаются теорией расписаний.

Ключевые слова: календарное планирование, запуск деталей в обработку, теория расписаний, критерии оптимальности, сокращение времени простоя оборудования, повышение производительности

Для цитирования: Яцун И. В., Канюков М. А., Одинцева С. А. Календарное планирование как метод повышения производительности на деревообрабатывающих предприятиях // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVI Международной научно-технической конференции. Екатеринбург: УГЛТУ, 2025. С. 331–335.

Original article

CALENDAR PLANNING AS A METHOD OF INCREASING PRODUCTIVITY AT WOODWORKING ENTERPRISES

Irina V. Yatsun¹, Maxim A. Kanyukov², Svetlana A. Odintseva³

¹⁻³ Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ yatsuniv@m.usfeu.ru

² makskanykov@mail.ru

³ odintsevasa@m.usfeu.ru

Abstract. For woodworking enterprises that specialize in the production of serial products of the same type (window and door blocks, furniture, special containers, etc.), one of the ways to solve the problem of reducing downtime of technological equipment, and therefore increasing productivity, is to determine the optimal order for starting processing of various parts included in the design of a product. For this purpose, calendar planning methods can be used, which are studied by the theory of schedules.

Keywords: calendar planning, start-up of parts for processing, theory of schedules, optimality criteria, reduction of equipment downtime, increased productivity

For citation: Yatsun I. V., Kanyukov M. A., Odintseva S. A. (2025) Kalendar'noe planirovanie kak metod povysheniya proizvoditel'nosti na derevoobrabatyvayushchih predpriyatiyah [Calendar planning as a method of increasing productivity at woodworking enterprises]. *Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii* [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies] : proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 331–335. (In Russ).

Увеличение объема выпуска продукции, и как следствие, повышение производительности, является одной из первостепенных задач любого предприятия. Существующие методы повышения производительности, как правило, связаны с дополнительными денежными вложениями. Но повысить объем выпуска продукции можно и за счет внутренних резервов предприятия. Для этого необходимо провести всесторонний анализ существующего на предприятии технологического процесса производства продукции и выявить скрытые резервы.

Производство продукции на деревообрабатывающих предприятиях в основном осуществляется по принципу серийного производства, т. е. путем групповой обработки деталей. В процессе выпуска продукции

детали, входящие в конструкцию того или иного изделия, следуют от станка к станку в определенной последовательности.

Последовательность порядка запуска деталей в обработку оказывает влияние на общее время выполнения комплекса технологических операций. В случае некорректной последовательности в цехе будет наблюдаться следующая картина: у одних станков постоянно выстраивается очередь на обработку, в то время как другие станки постоянно простаивают [1].

Для деревообрабатывающих предприятий, которые специализируются на выпуске серийной однотипной продукции (оконные и дверные блоки, мебель, специальная тара и т. п.) одним из путей решения проблемы сокращения времени простоя технологического оборудования является определение оптимального порядка запуска в обработку различных деталей, входящих в конструкцию того или иного изделия. С этой целью можно использовать методы оперативно-календарного планирования.

Главной задачей календарного планирования является усовершенствование работы предприятия с возможностью его дальнейшего расширения. При внедрении календарного планирования появляется возможность вести и контролировать реализацию выпуска продукции поэтапно.

Основные этапы при внедрении календарного планирования:

1. Определение технологических операций при производстве изделия на основе временных характеристик, характера и результатов работы.

2. Деление технологических операций при производстве изделия на составные (элементарные) работы (задачи).

3. Определение последовательности выполнения технологических операций.

4. Определение логических связей.

5. Планирование сроков выполнения задач на основе построения графиков Ганта.

6. Определение стоимости трудозатрат и ресурсов.

7. Оптимизация технологического процесса производства продукции с учетом загрузки оборудования на основе построенных графиков Ганта.

Календарный план представляет собой инструмент управления, который дает возможность видеть весь процесс выпуска продукции в виде одной схемы взаимосвязанных задач.

Задачи календарного планирования изучаются теорией расписаний [2, 3], основная задача которой заключается в составлении расписаний с упорядочением некоторых работ (операций) по времени и (или) по исполнителям (оборудованию).

Целью решения таких задач является составление допустимых расписаний, при которых все ограничения были бы соблюдены, или же опти-

мально допустимое расписание находилось бы по тому или иному критерию оптимальности.

Перечень основных критериев оптимальности при решении задач теории расписаний [4] представлен на рисунке ниже.



Перечень основных критериев оптимальности при решении задач теории расписаний

Для выпуска продукции в условиях деревообрабатывающего предприятия одной из задач является необходимость определения такого порядка запуска деталей в обработку, при котором бы общая продолжительность обработки всех деталей, входящих в конструкцию того или иного изделия, была бы минимальной (при этом известно время обработки каждой детали на каждом станке).

При нахождении оптимального решения этой задачи необходимо опираться на правила:

- возрастания времени обработки на первом станке;
- убывания времени их обработки на последнем станке;
- убывания времени их обработки на станке, который является «узким местом» процесса. «*Узким местом*» называют станок, на котором суммарное время обработки всех деталей максимально;
- убывания суммарного времени их обработки на всех станках.

Для каждой из последовательностей вычерчивается график Ганта, на основе которого определяется суммарное время обработки деталей. Затем из четырех вариантов выбирается тот, в котором это время будет минимальным.

Решение задач теории расписаний усложняется тем фактором, что большинство из них является очень трудоемкими, так как алгоритмы их решения, реализованные на ЭВМ, могут требовать неприемлемо большого времени работы для решения практических задач «большой размерности» [5].

Список источников

1. Яцун И. В., Шишкина С. Б. Методы и модели в управлении процессами деревообрабатывающих производств : учебное пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 172 с.
2. Ефимов Ю. Н., Рейдер В. М. Об одном эвристическом алгоритме составления расписания обработки деталей // Известия Томского ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт им. Кирова. Т. 223. 1972. С. 18–20.
3. Имерадзе Э. О. Оптимизация оперативно-календарного планирования на производстве // Теория и практика современной науки. № 4 (4). 2015. С. 154–157.
4. Календарное планирование. URL: <https://predpri.jofo.me/1916928.html> (дата обращения: 15.10.2024).
5. Лазарев А. А., Гафаров Е. Р. Теория расписаний. Задачи и алгоритмы. М. : Московский госуниверситет им. М. В. Ломоносова, 2011. 222 с.

References

1. Yatsun I. V., Shishkina S. B. Methods and models in process management of woodworking industries. A study guide. Yekaterinburg : Publishing House Educational and Methodological Center of UPI, LLC, 2023. 172 p.
2. Efimov Yu. N., Rader V. M. On a heuristic algorithm for scheduling the processing of parts // Izvestiya Tomsk Order of the October Revolution and the Order of the Red Banner of Labor Polytechnic Institute named after Kirov. Volume 223. 1972. P. 18–20.
3. Imeradze E. O. Optimization of operational calendar planning in production // Theory and practice of modern science. № 4 (4). 2015. P. 154–157.
4. Calendar planning. URL: <https://predpri.jofo.me/1916928.html> (accessed: 15.10.2024).
5. Lazarev A. A., Gafarov E. R. Theory of schedules. Tasks and algorithms. Moscow : Lomonosov Moscow State University, 2011. 222 p.