

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

In article features of timber industry systems are considered, the technique of their modeling and algorithm of its application is stated.

С учетом известной сложности лесопромышленного производства (стохастичность параметров дерева, как предмета труда, отсутствие высокой надежности оборудования, территориальную разобщенность участков заготовки древесины и ее переработки, сложности с реализацией лесопроизводства, постоянное воздействие природных факторов и т. д.) принятие оптимальных решений представляет собой сложный и важный процесс.

Очевидно, что проблемы лесного комплекса следует рассматривать и решать на микро- и макроуровнях как целостную систему, что обеспечивает получение эффективных результатов.

Системный подход есть методология, которая обеспечивает объективный и рациональный подход к решению комплексных проблем лесопромышленного комплекса.

Важным этапом в разработке системного подхода к лесопромышленному производству является формулировка и реализация моделей их работы.

Лесной комплекс Республики Беларусь является, несомненно, сложной системой, которая обеспечивает производство, переработку, распределение лесопроизводства и различных услуг. Система лесопромышленного комплекса (ЛК) обладает структурой и функциями, которые связаны между собой. При изменении характеристик и связей либо ухудшается функционирование ЛК, либо ЛК должен прекратить свое существование, либо искать оптимальные решения.

Цель системного подхода в моделировании работы ЛК следующая. Системный подход подразделяет объективный метод анализа проблем, фаз производства, операций, процедур управления. С помощью разработки моделей и их имитации становится возможным прогнозирование характеристик работы и поведения ЛК во времени.

При моделировании работы системы ЛК следует учитывать ряд ключевых понятий в их отношении [1].

Каждая часть ЛК обладает многими свойствами. Состояние ЛК зависит от значения и свойств конкретной системы в определенный момент времени.

Состояние систем ЛК определяется значениями вероятностей на протяжении определенного интервала времени.

Состояние систем ЛК должно включать описание только тех ситуаций, которые имеют место в производственном процессе.

Состояния системы должны рассматриваться в хронологической последовательности (смена, сутки, месяц, год). Это дает возможность проследить функционирование ЛК во времени.

Системы ЛК стабильны, если их характеристики изменяются в пределах допустимого диапазона всех ее компонентов. Системы ЛК могут перейти в неудовлетворительное по эффективности состояние. Это свидетельствует о нестабильности ЛК. Последнее можно предупредить технологическим прогнозированием, корректируя оптимальные решения посредством обратной связи. Обратная связь представляет следующий процесс:

- итоговые результаты деятельности предприятий ЛК непрерывно контролируют соответствующим образом;
- осуществляется процесс сравнения реальных результатов с желаемыми;
- если различия между реальными и прогнозируемыми результатами становятся отрицательными, необходимо выполнить корректировку в управлении ЛК.

Обратную связь можно осуществить по двум направлениям:

- 1) посредством автоматизированного регулирования систем ЛК (предприятия по производству ДСП, ДВП, ЦБП, гидролиза и т. д.);
- 2) посредством обратной связи по данным мониторинга (контролем операторов на операциях технологического и производственного процессов).

Применение системного подхода к моделированию работы систем ЛК необходимо считать обоснованными в следующих случаях.

1. Объекты общего ЛК. Они представляют цели, к которым стремится весь ЛК. Существующие объекты и производства ЛК не всегда могут соглашаться с прогнозируемыми параметрами. Только в том случае, если системы, входящие в ЛК, сознательно согласятся уступить инвестиции для других систем ЛК, последние можно считать реальными производствами.

2. Внешняя среда, которая окружает и воздействует на системы ЛК. Две основные характеристики, которые определяют пространство, владеющее с ЛК:

- 1) среда, включающая деятельность и условия, лежащие вне сферы регулирования в ЛК;
- 2) среда, включающая все, что может оказывать воздействие на работоспособность ЛК и ее участков.

3. Ресурсные системы ЛК. К ним относятся все материальные, финансовые и кадровые ресурсы, которые позволяют обеспечить системам ЛК, достигнуть поставленных целей. В отличие от внешней среды, системы ЛК могут изменить количественное соотношение и состав ресурсов для достижения максимальных результатов.

4. Компоненты систем ЛК. Они имеют отношение к деятельности систем ЛК при реализации целей его функционирования. Компоненты деятельности ЛК должны быть связаны с лесовыращиванием, охраной лесных ресурсов, заготовкой и производством лесопроductии, финансовой и сферой управления, семейными отношениями, социальными обязательствами и т. д.

5. Управление системами ЛК. Системы управления обязательно предусматривают средне- и долгосрочное планирование, а также контроль работы всех систем ЛК. Контроль необходим для получения уверенности в правильном выполнении заданий и планов. Согласно данным постоянного мониторинга необходимо требовать изменения первоначальных планов и приказов. Без адекватной обратной связи системное управление не будет эффективным.

Моделирование лесопромышленной системы проводится в соответствии со схемой (рисунок). Если оценка результатов внедрения не приемлема, то моделирование ЛС начинается со сбора и анализа новой информации.

Для постановки и выяснения задачи стоящей перед нами необходимо изучить особенности нашего производства. Для этого необходимо рассмотреть следующие оптимальные решения.

1. Стохастические параметры – это параметры, содержащие случайные величины. К ним относятся: породный состав древостоя, параметры отдельного дерева или древостоя.

2. Распределение участков производства по различным территориям.

3. Существенное влияние природно-производственных условий: несущая способность грунтов, рельеф местности, температурные колебания.

4. Отсутствие абсолютной надежности оборудования.

5. Существенное влияние внешних факторов. К ним относятся финансы, запросы потребителей, колебания конъюнктуры рынка.

При постановке задачи мы руководствуемся различными критериями. Одним из главных критерием является прибыль, т. к. любое предприятие лесной отрасли заинтересовано в получении максимальной прибыли при малых затратах. Также определяющими критериями являются: энергозатраты, производительность машин или оборудования, приведенные затраты. Т. к. любое предприятие заинтересовано в

достижении наибольшей производительности оборудования при равных условиях оборудования, но при этом стараться уменьшить затраты по его эксплуатации.

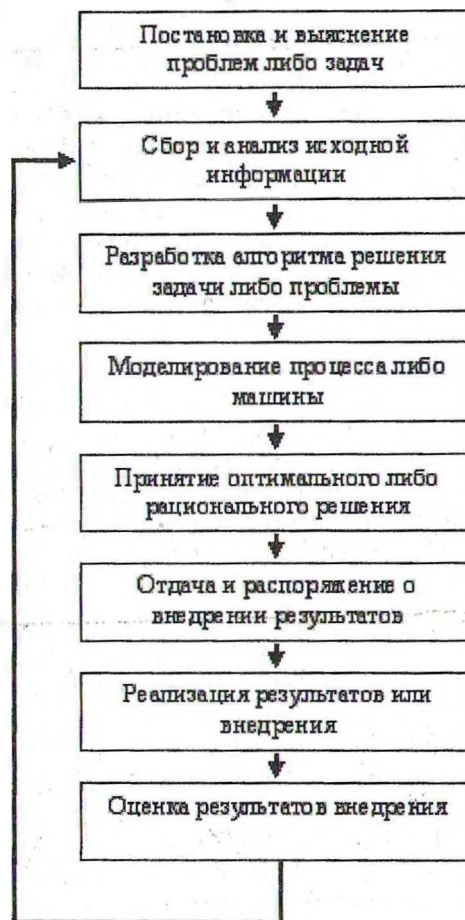


Рисунок. Схема моделирования лесопромышленной системы

Одной из сложных задач при решении проблемы является сбор и анализ информации. Поэтому информация в системе моделирования и оптимизации лесопромышленных процессов характеризуется качеством и количеством. Качественная информация содержит: характеристики лесопромышленных систем (породы и пороки деревьев, сортность лесоматериалов, типы оборудования и др.); характеристики состояний систем (простой оборудования, показатели обработки предметов труда и др.).

Количественная информация позволяет судить о численных значениях рассматриваемых характеристик (запасы древесины на лесосеках, средний объем ствола, несущая способность грунтов, расстояние трелевки, сменные задания бригад, рейсовые нагрузки автопоездов, коэффициенты технической готовности и использования оборудования, продолжительности циклов работы, затраты на различные виды операций и др.).

Любая информация может быть детерминированной, т. е. однозначно характеризующей

параметры процессов, оборудования, его состояния, либо вероятностной, определяющей параметры предмета труда, процессов как вероятностные величины. Ввиду специфики лесопромышленного производства (на него действует множество факторов) информация о параметрах носит вероятностный характер.

Достоверность информации является важным условием получения оптимальных решений различных производственных задач. Условие достоверности предполагает использование такого объема качественной и количественной информации, который учитывает основные факторы, характеризующие производственный процесс лесопромышленного предприятия.

Многочисленные проблемы выбора решений, которые возникают при управлении технологическими процессами вообще и в частности, можно сформулировать в виде задач математического программирования, состоящих в максимизации или минимизации функции цели при заданных ограничениях.

При разработке алгоритма решения необходимо определить, к какому типу относится наша задача. Выделяют следующие виды задач: транспортная задача, задача оптимального использования ресурсов, задача оптимальной загрузки оборудования, задача оптимизации парка машин автопоездов для вывоза древесины, задача оптимизации транспортнотехнологической структуры лесозаготовительного предприятия.

При составлении решения задачи необходимо определить, по какой зависимости будет изменяться той или иной критерий. Для этого выделяют следующие виды моделей:

- 1) натуральные модели;
- 2) физические модели – это модели физических процессов. Например, моделирование жидкости в трубопроводах;
- 3) аналитические модели.
- 4) имитационные модели – это моделирование работы процессов, которые реализуются на компьютерах.

Наиболее эффективным является имитационный метод моделирования, так как он позволяет собрать необходимую информацию о функционировании систем путем создания компьютеризованных моделей. Эта информация используется для оценки характеристик моделируемой лесопромышленной системы с последующей оптимизацией параметров ее работы.

Задача всех этих методов заключается в оценке операционных характеристик лесопромышленной системы, таких, например, как размер запаса, среднее время нахождения в запасе и др. Такие характеристики лесопромышленной системы изменяют свои значения в момент поступления предмета труда либо при завершении его обработки. В других случаях в системе ничего не происходит.

При принятии оптимального либо рационального решения любого процесса нам необходимо решить одну из двух задач: прямую или обратную. Прямая задача заключается в том, что при известной области определения нашей функции необходимо определить такое решение, которое удовлетворяет нашему неравенству в данных условиях, но при этом наша целевая функция не должна быть максимальной или минимальной. Обратная задача заключается в том, что при известной области определения целевой функции мы находим максимальное или минимальное решение целевой функции в данных условиях.

После принятия оптимального решения нашей задачи руководитель предприятия принимает решение о внедрении полученных результатов.

Литература

1. Игнатенко В. В., Турлай И. В., Федоренчик А. С. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок: Учеб. пособие для студентов специальности «Лесоинженерное дело». Мн.: БГТУ, 2004. – 180 с.