

OFFSHORE НЕФТЬ И ГАЗ

ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
OFFSHORE MARINTEC RUSSIA



ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

16-Й ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**

октябрь, 2016

EXPO BUSINESS REVIEW

Специальный выпуск



АРКТИКА: НОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

ПЛАН
ВЫСТАВКИ **24**

ДЕЛОВАЯ
ПРОГРАММА **26**

Организаторы:





ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СУДОСТРОЕНИЯ

Александр Плотников, инженер, АО «Центр технологии судостроения и судоремонта»

Применение имитационного моделирования при разработке технологических проектов модернизации судостроительных предприятий имеет целью оптимизацию схем материальных потоков, состава и характеристик технологического и транспортного оборудования, выявление «узких» мест производственной системы, что позволяет значительно сократить сроки и снизить трудоемкость постройки сложных изделий морской техники и морских сооружений.

Имитационные исследования позволяют совмещать различные подходы для повышения адекватности создаваемых моделей реальным производственным системам – нами использовались методы дискретно-событийного и агентного моделирования.

Ниже кратко представлены результаты имитационных исследований производственной системы ОАО «СЗ «Северная верфь» (Санкт-Петербург) применительно к одному из проектов реконструкции предприятия. Цель реконструкции – обеспечить технико-экономические показатели реконструируемого производства на уровне ведущих верфей мира. Рассматривалось несколько вариантов, они отличались габаритными размерами используемого проката (вариант листа 2x8 м и 3,2x12 м), а также комплектацией технологического оборудования и его компоновкой на участках. Объем обрабатываемого металла планировалось довести в перспективе до 30 тысяч тонн проката в год.

Выполнялось моделирование корпусообрабатывающего, сборочно-сварочного и стапельного производств верфи с целью:

- обоснования выбора оптимальной организационно-технологической схемы производства;
- проверки эффективности совместного функционирования комплекса цехового оборудования;
- уточнения схемы материальных потоков и загрузки оборудования.

В ходе работ была разработана серия имитационных моделей. Модель функционирования корпусообрабатывающего и сборочно-сварочного производств включала более 50 единиц оборудования производственных участков, включая участок предварительной обработки металлопроката и открытый склад.

Модели создавались в пакете AnyLogic Prof. В качестве исходных данных использовались проектные данные по од-

ному из вариантов модернизации, статистика по работе оборудования, данные типовых технологических процессов, статистика по строящимся и планируемому к постройке заказам.

Создание модели выполнялось с учетом следующих требований:

- возможность поэтапной модернизации;
- выполнение реконструкции без остановки действующего производства;
- возможность размещения на производственных площадях дополнительных участков;
- выполнение проверки используемой принципиальной технологии постройки.

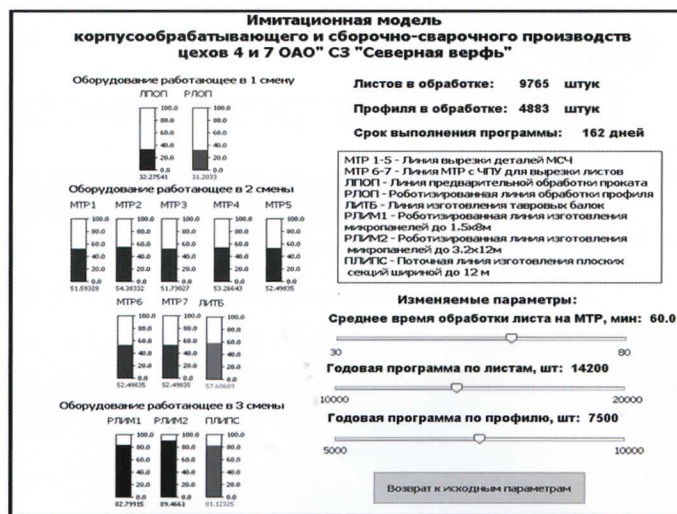


Рисунок 1 – Интерфейс имитационной модели

Регулируемые параметры модели: период модельного времени, распределение толщин и габаритов заказного листа, распределение по типам деталей, режимы работы оборудования и циклы его «изъятия», длительность транспортных операций, численность персонала.

Пользовательский интерфейс модели (рисунок 1) позволяет отслеживать загрузку производственного оборудования в процессе эксперимента и выполнять регулировку основных параметров.

В ходе экспериментов была подтверждена возможность выполнения годовой расчетной программы (при двухсменной работе цеха) и уточнена загрузка оборудования. Моделирование подтвердило, что реконструируемое производство может обработать до 30 тыс. тонн металлопроката в год.

В состав имитационных моделей корпусостроительного производства вошли: транспортное и крановое оборудование, плавучие доки, стапельные участки, другие производственные участки данного производства. Интерфейс моделей представлен на рисунке 2.

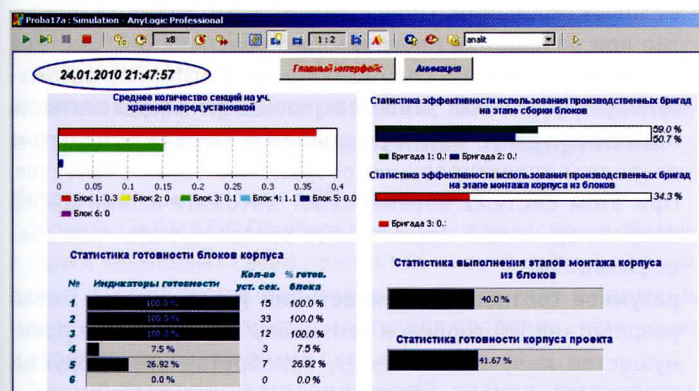


Рисунок 2 – Интерфейс имитационной модели

Выбор того или иного технологического процесса корпусостроительного производства выполнялся в зависимости от ряда факторов, в частности от класса строящегося проекта. Проработаны несколько вариантов принципиальных технологий, ориентированных на реализацию во вновь создаваемых производствах. Все варианты разнятся классами и типами планируемых к строительству судов и кораблей (фрегат, корвет, танкер, газовоз, сухогруз, катер), водоизмещением и объемом обрабатываемого металла в год (до 120, 46 и 5 тыс. тонн).

По каждому проекту в модель включались:

- данные по сборочным блокам и секциям в составе блоков;
- укрупненные трудоемкости сборочных операций (среднестатистические значения либо математические распределения);
- последовательность формирования корпуса из секций и блоков;
- планируемая производственная программа.

В качестве производственных данных в моделях использовались:

- технологии изготовления корпусов на стапельных позициях;
- усредненные временные характеристики функционирования транспортного и кранового оборудования;
- характеристики основных зданий и сооружений;
- состав, расположение и вместимость складских площадок.

При разработке моделей учитывались следующие особенности:

- участки могут размещаться в разных пролетах цеха и отдельных зданиях;
- построечные места могут быть различного типа;
- разные заказы могут иметь различный алгоритм формирования корпуса;
- необходимо учитывать взаимодействие стапеля с другими производственными цехами;
- возможны задержки в поставке комплектующего оборудования.

В качестве основных управляющих параметров модели были приняты насыщенность секций и сменность работы – их влияние (по экспертной оценке) на длительность стапельного периода наиболее значимо.

Выполнение экспериментов на имитационной модели осуществлялось в целях:

- получения статистики для оценки влияния регулируемых параметров на длительность стапельного периода;
- анализа «узких» мест и выявления путей их ликвидации;
- оценки влияния насыщенности секций на длительность стапельной сборки.

Результаты экспериментов позволили сформулировать и обосновать рекомендации по оптимальной загрузке персонала при выполнении сборочно-сварочных и стапельных работ. Получена статистика по длительности формирования сборочно-монтажных единиц, длительности стапельного периода, сформирован график постройки заказа.

Созданные имитационные модели позволяют автоматически определять значения производственных параметров, которые при традиционных подходах определяются методами прямого расчета, с использованием нормативной и проектной документации. Это позволяет, с одной стороны, использовать ранее собранные статистические данные и опыт специалистов, а с другой – оперативно учитывать все изменения в проекте и отработку вариантов его исполнения, а также получить более точные значения параметров, по сравнению с традиционными подходами.

Опыт АО «ЦТСС» показал, что применение имитационных моделей при разработке проектов модернизации и реконструкции как существующих, так и новых производств способствует более эффективному решению задач оптимизации производственных систем и технологических процессов.

Применение методологии имитационных исследований не менее продуктивно и для задач, связанных с разработкой и эксплуатацией морских запасов и углеводородных ресурсов.

В качестве таких задач, в частности, могут быть:

- стратегическое планирование вариантов морских транспортных перевозок, исходя из задаваемых явным образом и статических данных об их структуре и характеристиках;
- среднесрочное управление перевозками, соответствующее масштабу деятельности транспортной компании (с горизонтом планирования от месяцев до нескольких лет); с решением транспортной задачи в самой общей постановке: определить график перевозок, наилучшим образом удовлетворяющий заданной «логистической напряженности» системы – потребностям доставки и динамики пополнения грузов;
- моделирование движения судов в морской акватории с учетом реальных возможностей судна, текущего задания, резервов времени и требованием минимизации топливных расходов на перемещение.



РОССИЯ, 198095,
 Санкт-Петербург, ул. Промышленная, д. 7
 Тел.: (812) 786-19-10
 Факс: (812) 786-04-59
 E-mail: inbox@sstc.spb.ru
www.sstc.spb.ru