

Среднесрочное планирование производственных мощностей судостроительных и судоремонтных предприятий путем имитационного моделирования материальных потоков

При реализации крупномасштабных государственных инвестиционных и научно-технических проектов, а также для организации управления жизненным циклом продукции военного назначения (ПВН) в настоящее время широко применяются технологии проектного менеджмента, направленные на решение системных проблем, входящих в сферу компетенции федеральных органов исполнительной власти. Для судостроительных и судоремонтных предприятий проектное управление особенно актуально в связи с длительными сроками производимых работ, которые осуществляются в течение нескольких лет. В связи с этим для повышения точности планирования работ ключевое значение имеет учет возможных альтернатив схем закрепления заказов по позициям предприятий и выбор из них наилучшего варианта. Распределение заказов по позициям предприятий устанавливается в документе "Стапельное расписание".

Площадь стапельных мест и набережных является одним из основных факторов, характеризующих производственные мощности верфи, то есть сооружения, на площадях которых могут быть размещены и обслужены заказы. Снижение издержек судостроительных и судоремонтных предприятий может производиться за счет рационального планирования использования производственных мощностей с учетом рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятий и эксплуатацией морской техники. Данная цель достигается решением следующих задач:

- ▶ планирование производственных мощностей исходя из директивных сроков строительства (ремонта, модернизации) заказов, получение базового плана;

- ▶ оптимизация базового плана с целью выявления наиболее предпочтительного варианта загрузки производственных мощностей с учетом рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия и эксплуатацией морской техники;
- ▶ выполнение сценариев "что, если?".

Для решения перечисленных задач используются специальные программные средства, к которым относятся система календарного планирования и система имитационного моделирования.

В программном обеспечении компании Dassault Systemes функционал системы календарного планирования включен в виде модуля Program Central в систему более высокого уровня – систему управления жизненным циклом изделий на базе PLM-платформы ENOVIA.

К классу систем имитационного моделирования относится решение Dassault Systemes DELMIA QUEST. Построенная с помощью этого продукта модель производственной системы судостроительного завода показана на рис. 1.

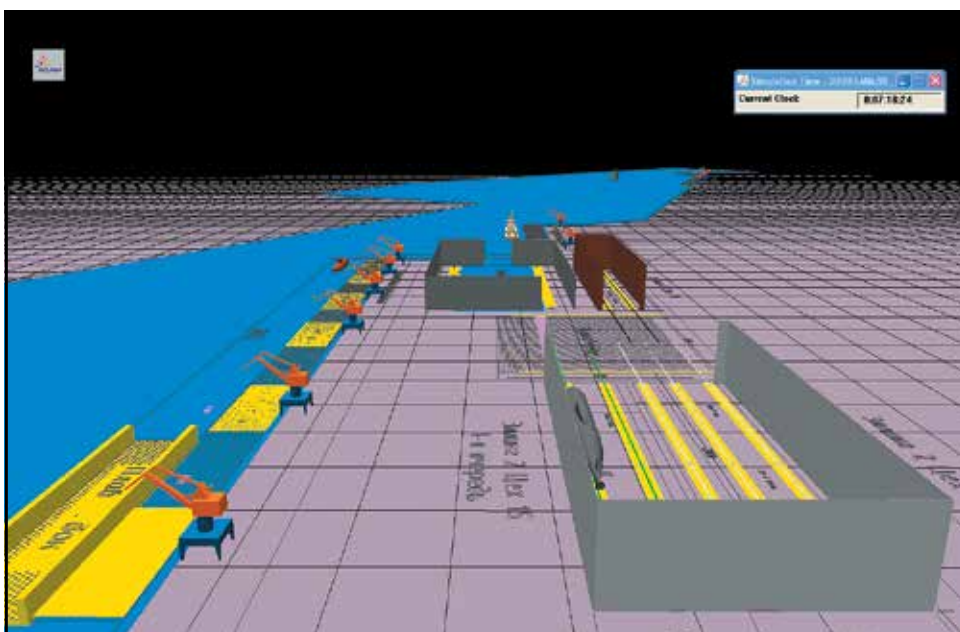


Рис. 1. Фрагмент модели производственной системы судостроительного завода

Описание решения

Всю совокупность заказов на судостроительном предприятии можно разбить на две категории: строящиеся заказы и заказы, проходящие переоборудование, ремонт, модернизацию и утилизацию. Сроки строительства и ремонта для предприятий, производящих работы, являются директивными, они отражаются в генеральных графиках строительства и ремонта заказов и контролируются на уровне Министерств.

Таким образом, в задаче рационального распределения портфеля заказов по позициям верфи регулируемые параметрами являются количество привлекаемых людских ресурсов и сменность работы в рамках существующих ограничений. При этом директивные сроки должны быть строго соблюдены. Кроме того, в качестве основного ограничения выступают платежи под процент продвижения судна. При конкурировании заказов за позиции верфи выбор того или иного заказа осуществляется на основании расставленных приоритетов.

Значения приоритетов присваивается также и ресурсам. Наивысшим приоритетом обладают эллинги со стапельными местами – как самый ограниченный ресурс. Коэффициент использования или загрузка этих сооружений должны иметь максимальное значение.

Деятельность судостроительных и судоремонтных предприятий относится к мультипроектной сфере деятельности. Каждый заказ, подлежащий строительству, ремонту, модернизации, утилизации, рассматривается как проект. Поэтому задача рационального распределения заказов по имеющимся ограниченным ресурсам должна решаться в рамках системы проектного управления, составной частью которой является система (модуль) календарного планирования.

В этих целях можно использовать базовое программное обеспечение: PLM-платформу ENOVIA, модуль Program Central. Платформа используется для управления жизненным циклом изделий и построена на принципах проектного управления (рис. 2).

ENOVIA Program Central позволяет руководителям программ или проектов наращивать конкурентные преимущества за счет ускоренного вывода изделия на рынок, начиная с этапа проработки концепта. Организации могут сконцентрировать наиболее значимые ресурсы вокруг самых прибыльных изделий, стандартизируя при этом лучшие в своем классе бизнес-процессы в рамках всего расширенного предприятия.

ENOVIA Program Central отличается гибкостью в работе и включает в себя расширенные возможности планирования ресурсов и создания шаблонов, что позволяет с легкостью автоматизировать операции планирования ресурсов и стандартизировать передовые наработки для различных про-

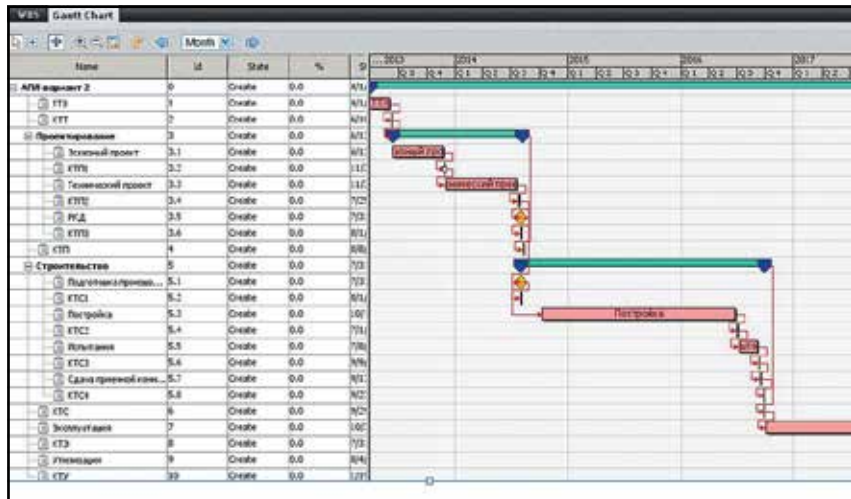


Рис. 2

ектов. Функции совместного управления проектами значительно повышают производительность находящихся в различных точках пользователей путем реализации проектов и программ с предоставлением информации в реальном времени и автоматическим обновлением данных с использованием прямых ссылок к задачам, документам, ожидаемым результатам и прочим источникам данных. Автоматическое обновление позволяет руководителям проекта не тратить силы на отслеживание текущего состояния дел, а сконцентрировать свои усилия на наиболее важных моментах. С помощью ENOVIA Program Central компании могут направлять глобальным рабочим группам точные, своевременные сведения, которые необходимы для поддержания проекта и осуществления деятельности в условиях постоянно сокращающегося жизненного цикла изделия. Благодаря панели инструментов для работы с готовящимися проектами ENOVIA Program Central обеспечивает наглядное управление в реальном времени с отображением текущего состояния проекта в плане сроков исполнения, этапов, ресурсов, стоимости и преимуществ. В конечном счете, это приводит к более взвешенному принятию решений при анализе ситуации и определении проектов с максимальным потенциальным доходом на инвестиции.

Планирование

Типовые позиции, подлежащие планированию на судостроительных и судоремонтных предприятиях, включают такие сооружения, как эллинги, доковые камеры, причалы.

Для этих сооружений осуществляется среднесрочное планирование, срок которого составляет от трех до десяти лет.

Процесс планирования разбивается на два этапа:

1. **предварительное планирование**, которое производится в рамках системы проектного управления в модуле (системе) календарного планирования;
2. **детальное планирование**, которое осуществляется с использованием технологии имитационного

Таблица параметров

№	Управляемый параметр	Отношение к заказу	Диапазон изменений
1	Срок постановки заказа в ремонт	Для каждого заказа	От СРД* до СПД**
2	Срок сдачи заказа заказчику	Для каждого заказа	От СРД* до СПД**
3	Скорость выполнения требуемого объема работ на каждой из позиций:		
3.1	График работы	Для текущей позиции (заказ, период)	От 1 смены до 3 смен, шаг 1 смена
3.2	Количество занятых бригад (рабочих)	Процесс построечный/ ремонтный, период – длительность выполнения	От min Time до max Time
4	Набор альтернативных маршрутов	Для каждого заказа	Последовательный перебор вариантов сформированных маршрутов

* СРД – самая ранняя дата; ** СПД – самая поздняя дата

моделирования решает и такие задачи, как оценка рисков, выбор наилучшего варианта распределения производственных ресурсов, верификация и визуализация исполнения подлежащих планированию работ, анализ технико-экономических показателей вариантов. Данный вид планирования производится с использованием системы имитационного моделирования.

Этап I. Предварительный

Цель данного этапа – распределить заказы по имеющимся производственным ресурсам, не допуская нарушения сроков сдачи продукции и избегая конфликтов в распределении производственных мощностей с учетом воздействий, приводящих к отклонению базового плана и вариантов маршрутов прохождения заказов.

При предварительном планировании необходимо учитывать такие ограничения, как:

- ▶ директивные сроки сдачи продукции заказчику;
- ▶ ограничения по каждому виду работ построечного/ремонтного периода (“как можно раньше”, “как можно позже” и т.д.);
- ▶ приоритет заказов.

Этап II. Детальный

Основная задача этого этапа – распределить заказы по имеющимся производственным ресурсам с учетом воздействий, приводящих к отклонению от базового плана, а также вариантов маршрутов прохождения заказов.

Детальное планирование предназначено для разработки наиболее “жизнеспособных” планов, подразумевающих воздействие незапланированных, внешних и других возмущающих факторов, отражающихся на деятельности судостроительных и судоремонтных предприятий и влияющих на выполнение планов. Оно позволяет учесть следующие факторы:

- ▶ вероятность свершения планируемых событий;
- ▶ возможные риски;
- ▶ альтернативные возможности проведения работ на тех или иных позициях;

- ▶ возможные варианты увеличения пропускной способности позиций по каждому из заказов.

Имитационная модель, созданная в DELMIA QUEST, подвергается контрольному прогону с целью верификации результатов предварительного планирования, для чего на ней производится постановка экспериментов с варьированием параметров, приведенных в таблице.

После проведения серии экспериментов данные загружаются из системы DELMIA QUEST обратно в ENOVIA Program Central посредством использования модуля интеграции. Таким образом, после передачи данных обратно в систему календарного планирования формируется окончательно утвержденный план.

Заключение

Описанный алгоритм среднесрочного планирования производственных мощностей судостроительных и судоремонтных предприятий путем имитационного моделирования материальных потоков в производственной системе позволяет достичь следующих результатов:

- ▶ оптимизировать планы с целью выявления наиболее предпочтительного варианта загрузки производственных мощностей с учетом рисков, связанных с хозяйственной деятельностью предприятия и эксплуатацией морской техники;
- ▶ смоделировать различные результаты воплощения сценариев “что, если?”.

Возможности используемых программных средств Dassault Systemes позволяют эффективно решать задачи по снижению издержек судостроительных и судоремонтных предприятий за счет наиболее рационального планирования использования производственных мощностей и в конечном итоге дают возможность качественно и в срок реализовывать крупномасштабные и важные для государства инвестиционные и научно-технические проекты.

Н. С. Андреев, В. А. Долгов, А. А. Кабанов,
компания “ГЕТНЕТ Консалтинг”

ПРИ УЧАСТИИ



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



МИНИСТЕРСТВО
ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО
ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОД ПАТРОНАЖЕМ



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



6-9
ОКТАБРЯ
2015



V ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНГРЕССНОЙ ПРОГРАММЫ

- Мировые тенденции и государственная политика в газовой отрасли
- Ресурсная база для крупнейших газовых проектов и ключевые аспекты их реализации
- Эволюция роли сжиженного природного газа и его доля в будущем мировом энергетическом балансе
- Газомоторное топливо как фактор экономической эффективности грузоперевозок
- Газохимия – катализатор инновационного развития России
- Сервис и инфраструктура для газовой отрасли
- Экологические аспекты газовой отрасли



ICO&GIP
Международный конгресс
специалистов нефтегазовой индустрии

КОНГРЕССНАЯ ПРОГРАММА

IV Международный конгресс специалистов нефтегазовой индустрии

ОРГАНИЗАТОР: ЭКСПОФОРУМ-ИНТЕРНЭШНЛ

ВЫСТАВОЧНАЯ ПРОГРАММА

III Международная специализированная выставка

**«INGAS STREAM 2015 –
ИННОВАЦИИ
В ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»**

ОРГАНИЗАТОР: ЭКСПОФОРУМ-ИНТЕРНЭШНЛ



ГАЗОМОТОРНОЕ
ТОПЛИВО

II Международная специализированная выставка

«ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО»

ОРГАНИЗАТОРЫ: ЭКСПОФОРУМ-ИНТЕРНЭШНЛ
и ФАРЭКСПО

XIX Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства

«РОС-ГАЗ-ЭКСПО»

ОРГАНИЗАТОР: ФАРЭКСПО



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ
ПАРТНЕР



ПАРТНЕР



ОРГАНИЗАТОР

EXPOFORUM

* ЭКСПОФОРУМ

СООРГАНИЗАТОР



18+



+7 (812) 240 40 40
(ДОБ. 263, 127, 114)

WWW.GAS-FORUM.RU