

Формирование цифровой среды судостроительной верфи

Цифровая верфь, цифровое судостроение, верфь 4.0 – все эти понятия обозначают индустриальную тенденцию, направленную на интеллектуальное проектирование, производство и кооперацию в судостроении. Однако при реализации этой концепции часто теряется уровень цеховых производственных процессов (fabrication), поскольку исторически многие процессы традиционно не являются цифровыми. Чтобы реализовать все преимущества цифровизации, цеховое производство должно получить цифровую платформу, которая позволит ему вписаться в общую цифровую цепочку и образовать интегрированную связь с проектированием, планированием и строительством.

Актуальные вызовы в судостроении

В судостроении многие процессы, такие как проектирование, планирование, контроль материалов, логистика, управление станочным парком и межцеховое управление, должны обмениваться информацией практически в режиме реального времени. Это очень динамичная среда. Использование не интегрированной ИТ-системы больше не является жизнеспособным вариантом для бизнеса. На каждом этапе неэффективность задерживает процесс, а это означает, что затраченное время и используемые ресурсы накапливаются. Сегодня информация должна быть цифровой и доступной для всей компании (рис. 1).

Проблемы бизнеса и риски, с которыми судостроители сталкиваются, в том числе на уровне цеховых и межцеховых операционных процессов, известны и по-прежнему актуальны, а именно:

- ▶ отсутствие интеграции между инженерным проектированием, планированием и производством, что приводит к затратным переделкам;
- ▶ ошибки или неточности в планировании ресурсов, приводящие к неэффективности;
- ▶ ситуация, при которой объемы материальных запасов превышают необходимые и/или пропадают невостребованными, а остатки не учитываются и не утилизируются должным образом;

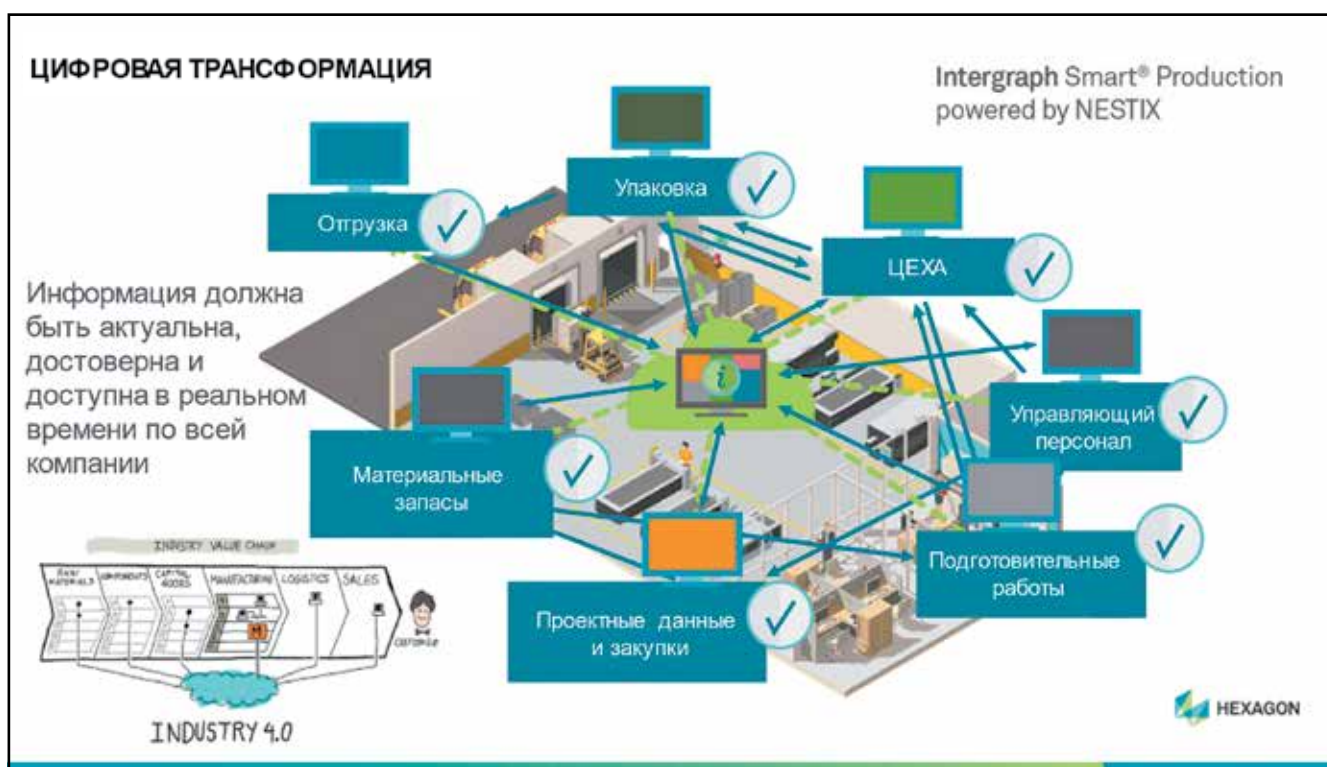


Рис. 1. Информационная среда судостроительной верфи

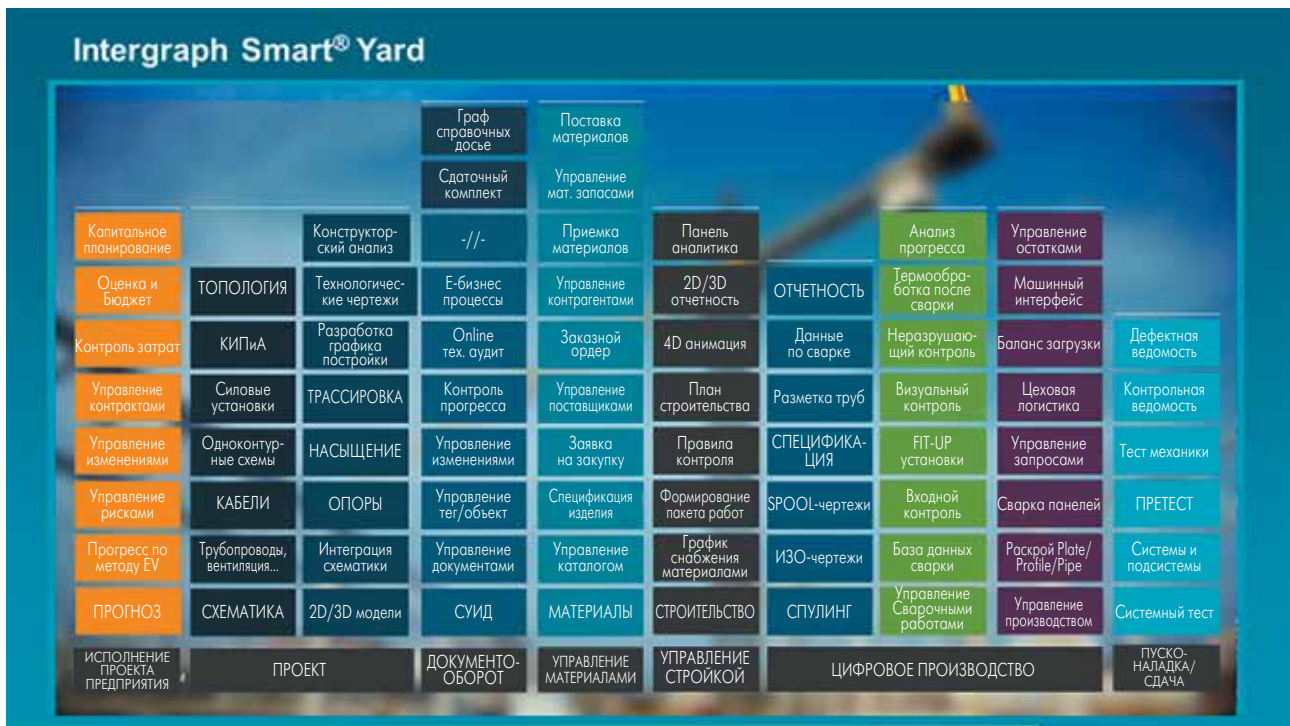


Рис. 2. Smart Yard – цифровая среда судостроительной верфи

- ▶ несбалансированная рабочая нагрузка станочного парка и персонала;
- ▶ отсутствие отслеживания и контроля статусов проекта и изготовления в реальном времени;
- ▶ недоступность или частичное отсутствие прозрачной и надежной информации;
- ▶ проблемы с качеством;
- ▶ как следствие, выход проектов за рамки своего графика и бюджета.

Все судостроители сталкиваются с указанными проблемами и имеют негативный опыт поиска решения этих вопросов. Компания Hexagon PPM, опираясь на опыт и рекомендации своих клиентов в судостроительной промышленности, предлагает комплексное концептуальное решение для управления всеми этапами жизненного цикла судостроительного проекта в рамках единой платформы для совместной работы под названием Intergraph Smart Yard (рис. 2).

Цифровая среда судостроения – Smart Yard

Реализуя цифровое судостроение с помощью Smart Yard, за-

казчик, проектант и верфь могут консолидировать информацию и процессы проекта и внедрять решения, снижающие общие затраты и повышающие производительность. Smart Yard позволяет объединить в себе:

- ▶ выполнение корпоративных проектов;
- ▶ 3D-дизайн и визуализацию;
- ▶ инжиниринг и схематику;
- ▶ управление информацией;
- ▶ закупки;
- ▶ изготовление;
- ▶ строительство;
- ▶ управление операциями;
- ▶ соответствие/управление качеством;
- ▶ управление информацией жизненного цикла активов.

Intergraph Smart Production (SPx) Powered by NESTIX – ключевой компонент решения Smart Yard. Он играет роль программного обеспечения для заводского изготовления и управления цехами, а также для цифровой трансформации цехового и межцехового уровней. Решения Smart Production обеспечивают реализацию подхода Индустрии 4.0, позволяющего верфям контролировать механообрабатывающее и сборочное производство в интегрированной цепочке – от цифро-

вого проектирования и изготовления деталей до завершения сборки конструктивных узлов, трубных узлов, структурных панелей и блоков. Наличие достоверной и актуальной информации о доступности материалов, графиках проекта, ресурсах, а также прямого доступа к информации управления станочным парком позволяет создать продуктивный и эффективный производственный план-график цеха и предоставляет инструмент мониторинга цеха на основе достоверной информации в реальном времени. Решения SPx могут быть установлены и реализованы для различных конфигураций и компонентов судостроительных верфей, их наличного станочного парка и производственных линий, включая как ручные, так и автоматические рабочие процессы.

Программное обеспечение Smart **Production Enterprise (SPx ENT)** обеспечивает независимый импорт проектных данных (рис. 3), а также интеграцию со стандартными приложениями календарного планирования и системами ERP.

SPx используется более 500 клиентами в 40 странах и является проверенным решением, которое содержит все функции для подготовки к работе, раскроя деталей

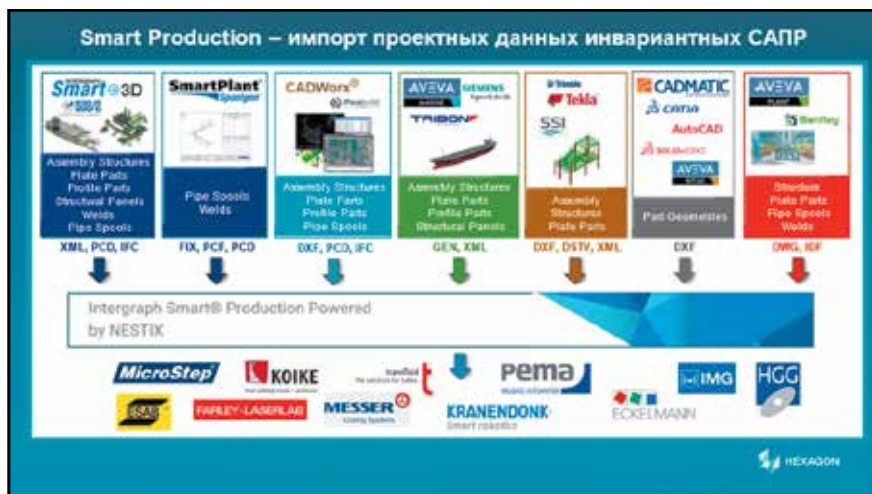


Рис. 3. Smart Production – импорт проектных данных инвариантных САПР



Рис. 4. Основной функционал SPx

и генерации числового программного управления (ЧПУ) с балансировкой нагрузки на материалы и ресурсы. В настоящее время SPx обеспечен драйверами для более 1500 станков для листовой и профильной резки металла. Решение обеспечивает работу со всеми основными брендами, типами оборудования и технологиями, такими как плазменная, кислородно-топливная, лазерная и водоструйная резка, а также резка фасок, в том числе несколькими фрезами.

Основные функции SPx ENT

Основной функционал (рис. 4) решения Smart Production Enterprise (SPx ENT) включает в себя:

- ▶ системные настройки (System Settings), которые помогают настроить производственную среду в качестве мастер-данных, включая компоновку завода,

станочный парк, производственные маршруты, места хранения, ранжирование прав и функций пользователей, варианты расчетов рабочего времени и т.д.;

- ▶ функцию “Импорт инженерных данных” (Engineering Data Import), необходимую для исполнения проекта на заводском уровне в условиях адаптации к инвариантным САПР, широкому спектру номенклатуры применяемого станочного парка и в контексте интеграции с системами CAD/PLM, управления проектами и ERP;

- ▶ функцию “Подготовка к работе” (Work Preparation), которая запускает в производство импортированные комплекты работ (обычно блоки со сборочными конструкциями и их деталями и структурными панелями):

- производственный маршрут выбирается автоматически, время выполнения работ оце-

нивается автоматически, а производственные мощности зарезервированы для производственного цеха;

- далее выполняется оптимизация расхода материалов с помощью интегрированных решений для раскроя, включая возможность интеллектуального управления остатками;
- производственные статусы для каждого блока, сборки и детали отслеживаются на основе данных, поступающих из цеха;

- ▶ функцию “Управление работой” (Fabrication Shop Floor), предназначенную для менеджеров цеха, которые упорядочивают очереди работ, балансируют рабочую нагрузку, прогнозируют использование материалов и направляют деятельность производственного цеха. Статусы производственного цеха фиксируются в реальном времени на основе используемых ПК и различных применяемых портативных устройств и мобильных технологий;

- ▶ функцию “Отчетность” (Documentation), предоставляющую набор стандартных графических и табличных отчетов. Также поддерживаются дополнительные отчеты и визуализация данных во внешних системах, таких как Power BI и Excel.

Внедрение SPx ENT

Внедрение SPx ENT на конкретной верфи предусматривает ряд предварительных шагов:

1. Прежде всего необходимо понять, как работает конкретная производственная площадка, и первым мероприятием должен быть аудит компоновки верфи, ее рабочих процессов, материальной логистики и используемых рабочих цепочек – от сырья до готовой продукции, такой как блочные сборки. Также следует учитывать прямое подключение к производственным линиям и станкам для улучшения понимания производства.
2. Импорт исторических данных из производства, который предоставит детальную информацию

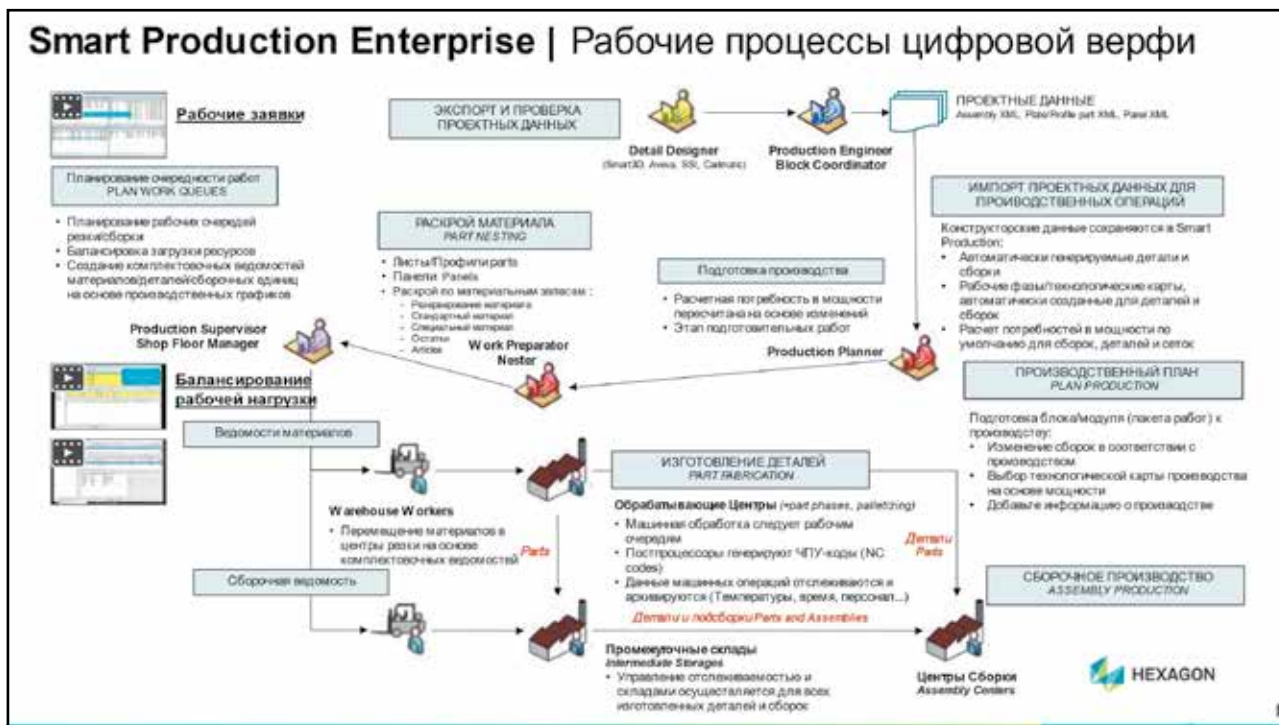


Рис. 5. Рабочие процессы цифровой верфи

для анализа, позволяющую выявить недостатки и возможности для улучшения.

3. Организация интеграции со сторонними наборами данных, такими как графики проектирования, информация о материалах и проектах, с простыми в использовании API-интерфейсами с двусторонними потоками данных, что делает все необходимые данные доступными для производства.
4. Внедрение мобильных технологий и устройств, таких как мобильные телефоны, планшеты и сканеры QR- или штрих-кодов с наклейками, что упрощает отслеживание и запись в реальном времени хода производства и движения запасов.

Платформа для цифрового производства ускоряет выполнение задач планирования, сокращает время, затрачиваемое на подготовку к работе, и упрощает сбор данных, при этом сокращается или отпадает необходимость работы с бумажными записями и "общими" таблицами.

В зависимости от размера верфи, ее мастерских и оборудования типичный цикл внедрения установки SPx ENT составляет 6-9 меся-

цев, включая определение системы, конфигурирование, настройку и сдачу. Внедрение поддерживается обучением пользователей и тестовыми мероприятиями на месте.

По результатам внедрения верфь получает автоматизированные рабочие процессы (рис. 5) на цифровой платформе решения Smart Production Enterprise.

Итак, успешное внедрение SPx ENT решает многие производственные проблемы, присущие традиционно организованным судостроительным верфям, благодаря таким возможностям, как (рис. 6):

- ▶ интеграция проекта, планирования и производства на одной

цифровой платформе с возможностью автоматической перенастройки в случае проектных изменений;

- ▶ автоматический импорт проектных данных, в результате чего сокращаются трудоемкие работы по планированию и доработке. В свою очередь, эффективное планирование станочных мощностей и графика работ повышает производительность и сокращает время производственных процессов;
- ▶ функционал системы раскроя и управления остатками, снижающий материальные затраты;



Рис. 6. Цифровизация решает проблемы и риски производства

- ▶ сбалансированные рабочие нагрузки за счет прямого и обратного планирования, что позволяет оптимизировать использование ресурсов и сокращать трудозатраты;
- ▶ взаимодействие со станочным парком и рабочими местами с помощью различных технологий, таких как рабочие станции ПК, мобильные персональные устройства и штрих-коды, что обеспечивает контроль производства в реальном времени;
- ▶ регистрация данных и формирование отчетности практически в реальном времени, благодаря чему улучшается прозрачность данных и доступ к необходимой информации. Регистрация рабочего времени и затраченных станочных ресурсов, а также управление логистикой в цехе обеспечивают полную прослеживаемость и повышают качество изготовления.

Все эти преимущества в своей совокупности гарантируют соответствие проектов своим календарным графикам и бюджетам, в том числе при параллельном исполнении нескольких проектов.

Технология штрих-кодирования

Приложение **Intergraph Smart Production Barcode** обеспечивает быстрый и мобильный способ просмотра и регистрации рабочей информации и отчетов о производственных действиях в Smart Production Enterprise, позволяя оператору использовать портативные мобильные устройства. Процедуры регистрации и отчетности выполня-

ются путем сканирования идентификатора пользователя, рабочего места и этикеток деталей, компонентов, сборок или сварных швов. Процесс цехового управления получает возможность автоматически управлять очередями обработки листового, профильного, трубного и сборочного цехов.

Штрих-код Smart Production поддерживает:

- ▶ функции управления запасами (прием материалов, движение запасов);
- ▶ логистику в цехе (подбор и размещение материалов и запчастей);
- ▶ выполнение работ (начало и завершение этапов работ).

Результаты для бизнеса

Как показывает практика, для успеха судостроительного бизнеса, как и любого другого, жизненно важно корректное применение концепции разумной интеграции персонала, процессов и инструментов/ресурсов:

- ▶ Благодаря Smart Production Enterprise инженерия и производство связаны, обмениваются цифровой информацией и работают вместе “с умом” (smart together).
- ▶ Интеграция между проектированием и производством, а также автоматическое планирование значительно ускоряют выполнение всех задач планирования, на которые обычно затрачивается до 50–75% времени, при этом сводя к минимуму трудоемкие переделки, которые, к сожалению, характерны для судостроительной промышленности.

▶ Клиенты SPx ENT используют на 5% меньше стали и на 12% меньше труб, чем раньше. Это связано с повышением эффективности за счет интеграции проектных данных, материалов и производства, а также за счет эффективного раскроя и управления остатками.

▶ Работа в цифровом формате снижает количество ручных операций, которые всегда являются возможной причиной ошибок, поддерживает рабочие процессы, ориентированные на достоверные данные, и повышает качество и производительность.

▶ Штрих-код Smart Production обеспечивает уникальную прозрачность рабочих процессов в цехе и отслеживание хода производства в реальном времени.

Упомянутые в настоящей статье положения концепции Smart Yard и отмеченный функционал Smart Production уже широко применяются в практике судостроительной индустрии, что подтверждается растущей клиентской базой, в которую входят крупнейшие представители мировой судостроительной индустрии.

В России наибольший успех применение SPx нашло в проектах Судостроительного комплекса “Звезда”, где SPx Cutting с 2016 используется при реализации ряда амбициозных судостроительных проектов, в том числе осуществляемых совместно с компанией Samsung Heavy Industries.

Ismo PIIRAINEN, Director Pre-Sales, компания Hexagon PPM, Александр Одинцов, директор сегмента, компания Intergraph PP&M, d/b/a Hexagon PPM

НОВОСТИ

“Норникель” автоматизировал процесс адаптации персонала

“Норникель” автоматизировал процесс адаптации персонала на базе решения SAP HCM. В первый год внедрения пользователями системы стали более 2000 сотрудников, включая 600 рабочих, а процесс адаптации стал понятнее

и прозрачнее для всех участников. Партнером проекта выступила компания “Эвола”.

Основной целью проекта стала стандартизация процесса адаптации в компании. Было важно создать удобную и доступную систему, которая поможет новым сотрудникам понять свои первоочередные задачи и ключевые приоритеты работы команды. Систе-

ма доступна для всех сотрудников через личный кабинет или посредством чат-бота для рабочих без стационарного компьютера.

Единое пространство позволяет сотрудникам видеть свой план и цели, поставленные перед ними в начале адаптационного периода. Руководители и кураторы в реальном времени могут отслеживать

достижение этих целей. Для удобства пользователям доступны обучающие видеоструктуры, рассказывающие, как работать с системой. В целом, благодаря цифровому проекту удалось сократить трудозатраты на поддержку процессов адаптации и повысить управляемость качеством прохождения срока испытания новыми сотрудниками.



HEXAGON

empowering an autonomous future

Control Your Fabrication Process

Intergraph Smart® Yard

Intergraph Smart® Yard leverages the engineering design basis to provide an extensive portfolio of integrated, preconfigured solutions addressing yards' key work processes across the project lifecycle.

With Smart Yard, you can consolidate your project information and processes, and implement solutions that reduce the total cost while improving productivity. Promote excellence in your project with continuous visibility into program performance to make informed decisions.

| Visit hexagonppm.com/ru-ru

