

*Если поэма Владимира Маяковского “Облако в штанах” несет в себе заряд отрицания любви, искусства, строя и даже религии, то предлагаемое вниманию читателей интервью Марата Матевосяна – это гимн развернутой “в облаке” PLM-платформе, вольно или невольно отрицающей локальную инсталляцию – PLM on-premise. Впрочем, не будем забывать, что правильный выбор платформы для PLM определяется целым рядом конкретных условий и учитываемых обстоятельств, которые к тому же могут изменяться, делая задачу выбора неоднозначной.*

## Как работа “в облаке” влияет на скорость проходки

Интервью Марата Матевосяна, генерального директора АО “Волгабурмаш”

Александра Суханова (CAD/CAM/CAE Observer)

aleksandra@cadcamcae.lv

Предтеча АО “Волгабурмаш” – Куйбышевский машиностроительный завод – был образован в 1948 году для удовлетворения потребностей нефтяников Поволжья, Самарской, Пермской областей, Татарии и Башкирии в буровых долотах и замках для бурильных труб. В 1982 году, в связи с началом активного освоения месторождений Западной Сибири, Правительство СССР приняло решение о закупке в США завода для производства буровых долот – так на площадке “Волгабурмаш” по лицензии фирмы Dresser (США) были построены самые современные производственные мощности, позволявшие выпускать высокоэффективные низкооборотные буровые долота в количестве 100 тысяч штук в год.

Сегодня предприятие специализируется на разработке и производстве бурового инструмента для нефтяной, газовой, горнорудной и строительной отраслей. Продукция “Волгабурмаш” продается в России, СНГ и в более чем 60-ти странах дальнего зарубежья. Приоритетной целью руководства компании является сохранение лидирующих позиций на российском рынке и увеличение доли продукции на рынке мировом. Для этого постоянно ведется работа, направленная на повышение конкурентоспособности продукции, с особым вниманием к качеству изделий, срокам реализации заказов и контролем стоимости.

В компании “Волгабурмаш” исповедуют свой, оригинальный подход: заказчиком предоставляется полный номенклатурный ряд и обеспечивается высокая степень кастомизации бурового инструмента под их потребности. Это позволяет не делить рынок на российский и международный, а конкурировать с ведущими американскими, шведскими и китайскими производителями как на территории России, так и за рубежом. Приоритетом в деятельности является постоянная инженерная поддержка буровых служб заказчика. Немаловажным фактором успеха является соотношение цены и качества изделий, что позволило компании стать игроком, с которым нужно считаться.

В 2004–2008 годах компания вновь прошла полную технологическую модернизацию с 90%-ной



заменой парка оборудования, что стало первым этапом перехода к современным производственным процессам. Сегодня “Волгабурмаш” обладает самым современным парком технологического оборудования и в этом аспекте практически не уступает мировым лидерам отрасли. В 2015 году был взят курс на цифровизацию. Заказчики бурового инструмента стремительно переходят на цифровые технологии, поэтому задача сотрудников “Волгабурмаш” – стать их партнерами в максимальной дигитализации процесса бурения.

*– Скажите, пожалуйста, господин Матевосян, на каком уровне находится предприятие “Волгабурмаш” с точки зрения применения цифровых технологий?*

– Наш успех в большей мере определяется качеством продуктов и процессов, и я не представляю, как можно развивать компанию без цифровых технологий. Когда стартовала дигитализация

компании осенью 2015 года, уровень использования цифровых технологий был весьма посредственным. У компании не было централизованной стратегии развития программного обеспечения: бухгалтерия использовала 1С, производство развивало самостоятельно написанное ПО, конструкторы использовали устаревшие пакеты программ различных вендоров. Необходимо было начинать с разработки единого подхода к цифровым технологиям, чем мы и занялись.

Сегодня достигнутый нами уровень дигитализации сравним с её уровнем у наших глобальных конкурентов. Но останавливаться на этом мы не намерены – у нас грандиозные планы тотальной дигитализации.



*– Курс на дигитализацию-цифровизацию сейчас взяли многие предприятия, однако цели и содержательный смысл прилагаемых усилий у всех разнятся: одни хотят “быть в тренде”, другие решают ряд практических задач сегодняшнего дня, а кто-то строит “умную фабрику” будущего. Причины общего свойства и характера, по которым предприятия занимаются автоматизацией проектирования и подготовки производства, известны и нам, и нашим читателям. Но крайне интересно узнать конкретную аргументацию руководства “Волгабурмаш”, лежащую в основе вашего проекта с Siemens PLM Software...*

– Наша компания уступает в размерах основным конкурентам, поэтому нам тяжело соревноваться с ними с точки зрения инвестиций в исследования и разработки. Доступный для нас инструмент – совершенствование операционной модели компании. Дигитализация – один из самых эффективных и одновременно финансово доступных инструментов. Функционал постоянно растет, а цена снижается.

*– По какому принципу формируется платформа для организации цифрового предприятия и выбираются программные решения? Как принималось решение о выборе технологического партнера?*

– При выборе платформы мы сравнивали предложения ведущих мировых поставщиков. Нас интересовало то, насколько комплексно учитывает предлагаемое решение все производственные задачи. Уже тогда мы понимали, что необходимо иметь возможность наращивать решения в перспективе при увеличении числа решаемых задач.

Другим важнейшим критерием для нас было наличие у потенциального партнера профессиональной команды, отвечающей за внедрение всего комплекса решений. Мы сравнивали опыт ведения комплексных проектов внедрения.

По совокупности этих факторов мы и выбрали Siemens PLM Software в качестве нашего партнера по реализации стратегии дигитализации.

*– До сих пор среди специалистов предприятий – потребителей PLM-решений не затихает спор относительно того, какой платформе отдать предпочтение: облачной или локальной (on-premise). Почему АО “Волгабурмаш” сделало ставку на облачный вариант PLM-решений Siemens PLM Software?*

– Мне кажется, подобный спор больше характерен для менеджмента российских предприятий. Для компании наших размеров такой вопрос вообще не стоит: облачные решения эффективнее с любой точки зрения.

На наш выбор повлияло наличие надежного дата-центра, бесперебойное обеспечение аппаратных составляющих, быстрый ввод в эксплуатацию, более легкая поддержка работоспособности всей ИТ-среды. В данном проекте мы используем довольно специфичное обеспечение – как “железное”, так и программное.

Для обеспечения надежного функционирования всего программно-аппаратного комплекса к общей экосистеме ИТ предъявляются высокие требования – от надежного электроснабжения до резервирования каналов доступа в интернет. Кроме того, риски по обслуживанию аппаратного обеспечения мы перенесли на наших партнеров, в дата-центре которых размещено оборудование (комплекты ЗИП, профессиональное сопровождение, диагностика и пр.). Мы являемся их ключевыми клиентами, и с ними заключен достаточно строгий сервисный договор.

*– В чём состоит специфика производства на площадке “Волгабурмаш”, и какие “болевые точки” в системе проектирования, подготовки и управления производством и предприятием в целом эта специфика создает? Чего не удавалось*



*добиться с прежней системой проектирования и управления?*

– Специфика нашего производства заключается в широкой номенклатуре выпускаемых изделий при низкой серийности заказов; с точки зрения *operations management* – это самый сложный кейс. Прежде мы не успевали актуализировать/кастомизировать наш продукт (долота) в требуемые рыночные сроки. Сейчас успеваем.

*– Какие процессы уже охвачены цифровыми технологиями? Какие продукты Siemens PLM Software были внедрены в рамках реализации проекта?*

– В рамках проекта мы решили двигаться последовательно – с этапа проектирования и вплоть до выпуска готовой продукции. Была разработана методика параллельной коллективной разработки новых изделий с применением CAD-системы NX, системы инженерного анализа Simcenter и PDM-системы Teamcenter. **Эта связка позволила нам создать параметризованные модели изделий и фактически перейти от проектирования к конфигурированию новых изделий. Благодаря этому мы смогли создать цифровых двойников своих изделий.**

Затем мы перешли к решению задач технологической подготовки производства. Для этого используются модули *Teamcenter Manufacturing* и *NX CAM*. Механические операции мы полностью выполняем на современном оборудовании с ЧПУ, а использование *NX CAM* и *Teamcenter Manufacturing* позволило выйти на качественно новый уровень: перед тем как запускать УП на реальном станке, все технологические операции отработываются в виртуальной среде.

Фактически, в определенной мере мы получили цифровой двойник производства, что позволило обеспечить загрузку производственных мощностей оптимальным образом. Очень важным моментом является возможность проведения сквозных изменений на любом этапе КТПП. С технологиями *Siemens PLM Software* для этого требуется значительно меньше времени, и мы сразу видим, на чем эти изменения отразятся. Хочется отметить, что внедрение технологий *Siemens* позволило нам полностью отказаться от оформления чертежей и стандартной технологической документации, что очень сильно экономит время в процессе КТПП и производства. Когда имеется цифровой двойник, необходимость в выпуске документации просто отпадает.

*– Отказ от использования бумаги в качестве носителя конструкторской и технологической документации неизбежно*

*должен был создать проблему в цехах. Какое решение было найдено? Как рабочие-сборщики и операторы станков получают требуемую им конструкторско-технологическую информацию об объектах и процессах производства?*

– Мы не ставили и не ставим перед собой цель отказаться от бумаги, наша цель – отказаться от чертежей. Конструктор создает аннотированную 3D-модель, с которой работают все технические специалисты. Если нужна, например, карта контроля с контролируемыми размерами изделия, мы без особых усилий делаем соответствующую проекцию и выделяем на ней конкретные размеры – дальше хотите печатать, хотите выводите на экран планшета. Нам больше не надо выпускать большое количество различных чертежей для различных служб – это очень большая экономия ресурсов.

*– Как менялись процессы разработки, технологической подготовки производства и производства изделий с учетом предлагаемой вашим предприятием кастомизации? Какие количественные результаты проекта можно отметить уже сейчас?*

– В себестоимости бурения доля долота составляет всего 1%, однако эффективность его работы определяет эффективность использования всего оборудования. Это – узкое место. Поясню. Например, стоимость аренды морской платформы может достигать 500 000 долларов в день, без команды. Замена изношенного долота на глубине 3000 метров занимает до двух суток. Чем меньше ресурс этого изделия, тем чаще нужно делать эту операцию; скорость проходки долота напрямую влияет на продолжительность работы буровой установки. Поэтому критически важно кастомизировать долото под конкретные геологические и технологические условия бурения.

Под кастомизацией понимается изменение дизайна и/или материального состава долота.



Скорость и качество кастомизации – от сбора данных до выпуска нового долота – определяют важнейшие конкурентные преимущества. То есть наша первоочередная цель – быстро разработать, быстро подготовить производство и быстро произвести.

Для достижения этой цели мы при поддержке команды *Siemens PLM Software* разработали подход “Модульные конструкции”, который, по сути, является нашим инструментом для создания параметрического макета изделия. Он позволяет минимально возможным набором узлов и комплектующих удовлетворять все потребности клиентов в отличном породоразрушающем инструменте. Методика построения этих конструкций была получена в рамках проекта внедрения решений *Siemens PLM Software*. Применение подхода “Модульные конструкции” дает нам гибкость в разработке – при уменьшении количества товарных единиц (SKU) и сокращении простоя оборудования на наладку.

В настоящее время срок производства долота составляет **10 недель**, из которых 4 недели – ковка (стандартный набор поковок для лап и шарошек), 4 недели – производство лап и шарошек, 2 недели – сборка. Благодаря применению программных решений от *Siemens PLM Software – Teamcenter, NX CAD/CAM, Simcenter* – за это время мы успеваем разработать новое долото и подготовить в производство, тогда как раньше 4 месяца уходило только на разработку и технологическую подготовку. Новый подход позволяет нам делать до десяти кастомизированных конструкций в месяц.

Другим важным результатом стало **сокращение мощности инструментального производства в два раза**, что стало возможным благодаря возможности включать в 3D-модели производственную информацию (*Product and Manufacturing Information, PMI*). Эта технология *Siemens* позволяет “нанести” всю необходимую для изготовления информацию прямо на макет, без использования стандартной конструкторской и технологической документации, чертежей и карт. Так, при изменении конструкторского узла в одном долоте автоматически заменяется информация во всех долотах, где используется этот узел. Раньше приходилось или переделывать все узлы один за другим, на что уходило до полугода, либо менять компоненты лишь на одном узле, оставляя на других неактуальную версию. Результатами были полный хаос и отсутствие единого источника информации.

– Сколько времени ушло на переход от пилотного проекта к промышленной эксплуатации решения?

– Мы ознакомили команду *Siemens PLM Software* с действующими в компании процессами



3D-модель трёхшарошечного долота

проектирования долот и технологической подготовки и попросили продемонстрировать нам в рамках пилотного проекта идеальный вариант данных процессов с точки зрения подхода *Siemens*. Дальше мы начали перестраивать собственные процессы и параллельно обучали персонал – сняли все возникшие вопросы и практически сразу перешли к промышленной эксплуатации системы. Все новые изделия проектируются в *NX*, параллельно создаются аннотированные 3D-модели старых конструкций; к концу 2018 года мы закончим этот процесс.

– В каких аспектах в результате повысилась конкурентоспособность предприятия?

– Я бы выделил три основных аспекта. Во-первых, мы серьезно повысили скорость разработки и производства готовой продукции. Во-вторых, мы





системно собираем и анализируем гораздо больший объем различных данных, что дает нам большие возможности для математической поддержки конструктивных и технологических решений. В-третьих, за счет модульного проектирования растет экономическая эффективность. Мы можем предложить нашим клиентам широкую линейку продуктов, которая состоит из стандартизированного набора конструкторско-технологических узлов и компонентов.

*– Вы говорите, что у вас на производстве применяются исключительно станки с ЧПУ. Максимально загрузить это дорогостоящее оборудование и мониторить его работу – ответственная и неотъемлемая задача контроля за производством. Решена ли у вас эта задача? Какое место в её решении отводится промышленному интернету вещей?*

– В нашем случае есть две причины длительно-го простоя:

- переналадка оборудования;
- ожидание запчастей при ремонте.

Как я отмечал выше, у нас большая номенклатура с низкой серийностью, а значит много времени (до 30%) уходит на переналадку станков. В настоящий момент мы переходим на модульное проектирование, которое позволяет нам производить полный номенклатурный ряд из ограниченного числа стандартных узлов и комплектующих – это уменьшает количество переналадок (на некоторых операциях – в три раза).

Чтобы сократить период ожидания запчастей для ремонта, нужно узнавать о предстоящем ремонте заблаговременно. Инструментом для этого служат встроенные виброакустические системы, позволяющие выявить необходимость ремонта еще до поломки и своевременно заказать детали.

*– А как выглядит инфраструктура, обеспечивающая работу программного комплекса PLM?*

– В течение 2017 года мы перевели информационно-вычислительные ресурсы в дата-центр уровня Tier III. Это позволяет минимизировать время простоя и увеличить среднюю доступность информационных ресурсов предприятия, легко масштабировать и обновлять ИТ-инфраструктуру. Все наши информационно-вычислительные системы работают в виртуализированном окружении. Это касается и решений

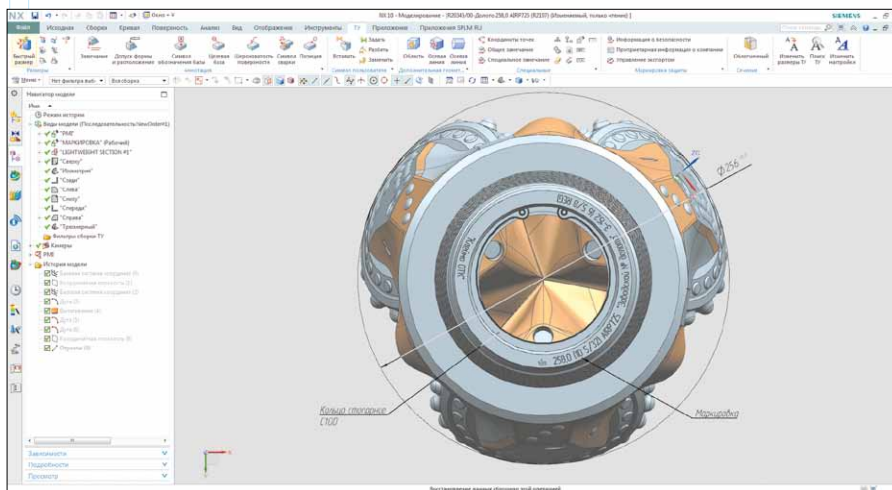
Siemens PLM Software, которые отлично поддерживают работу в “облаке”.

*– Какой выигрыш в скорости развертывания системы и какую экономию затрат на создание и поддержку требуемой инфраструктуры вы получили, отдав предпочтение “облаку”?*

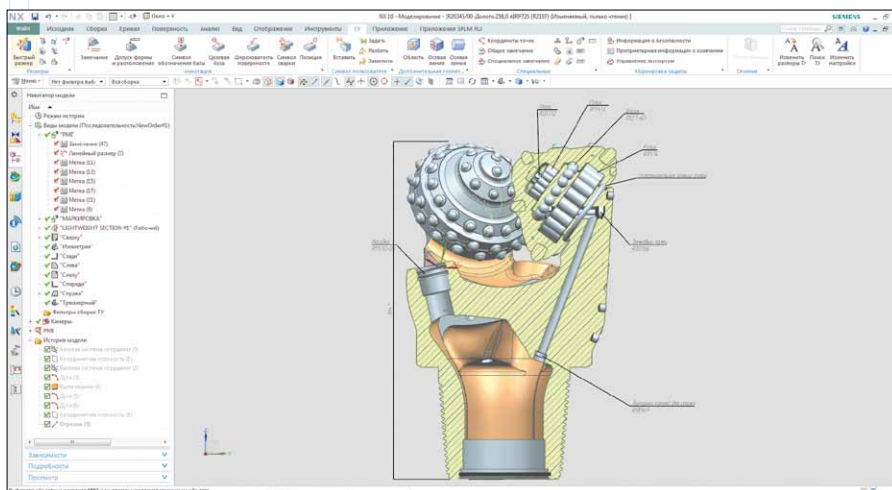
– Это очень сложный вопрос, так как фактически провести корректную оценку ROI достаточно сложно. Однако те “идеологические” требования, которые мы предъявляли к инфраструктуре, вариант on-premise не может обеспечить априори.

*– Как обеспечивается информационная безопасность в отношении хранящихся “в облаке” данных об объектах и процессах производства? По Вашим словам, ЦОД не принадлежит вашей компании...*

– В систему защиты данных входят не только “железо” и софт, но и люди. Как правило, именно люди в любой системе безопасности – слабое звено. Дешевле и проще “украсть” у компании



*NX CAD: сборочная модель долота*



*NX CAD: сечение сборки долота с трехмерными размерами и обозначениями*

конкретного специалиста, чем взламывать софт. Кстати, в истории “Волгабурмаш” был случай, когда при потере сервера компания потеряла очень серьезный объем технической информации.

ЦОД принадлежит нашим партнерам, это их профильный бизнес. Все вопросы, связанные с физическим обеспечением информационной безопасности – полностью в их зоне ответственности. Доступ к информации извне возможен только посредством защищенного шифрованием канала VPN.

Все данные, представляющие коммерческую тайну, интеллектуальную собственность, либо иную чувствительную для нас информацию, мы храним в криптоконтейнерах LUKS. У нас настроена система бэкапирования с упором на географически распределенное хранение. Данные монтируются прозрачно для пользователя, однако, даже в случае физической компрометации целого узла из нашего “облака”, получение доступа к ним представляется крайне маловероятным. На данный момент в процессе ввода в эксплуатацию находится

дублирующая система мониторинга (независимая от провайдера) доступности критически важных ресурсов и сервисов.

– Не кажется ли Вам, что в стремлении сэкономить время и деньги на ввод PLM-системы в действие вы передали контроль над своим важнейшим активом – данными и PLM-системой – сторонней организации? Допустимо ли это в условиях набирающих силу санкций?

– Вся прелесть варианта внедрения, который мы выбрали, состоит в том, что у партнера нет возможности получить доступ к чувствительной для нас информации – она зашифрована.

– Как происходит освоение технологий Siemens PLM Software сотрудниками компании? Нет ли барьеров на пути внедрения и использования программного обеспечения?

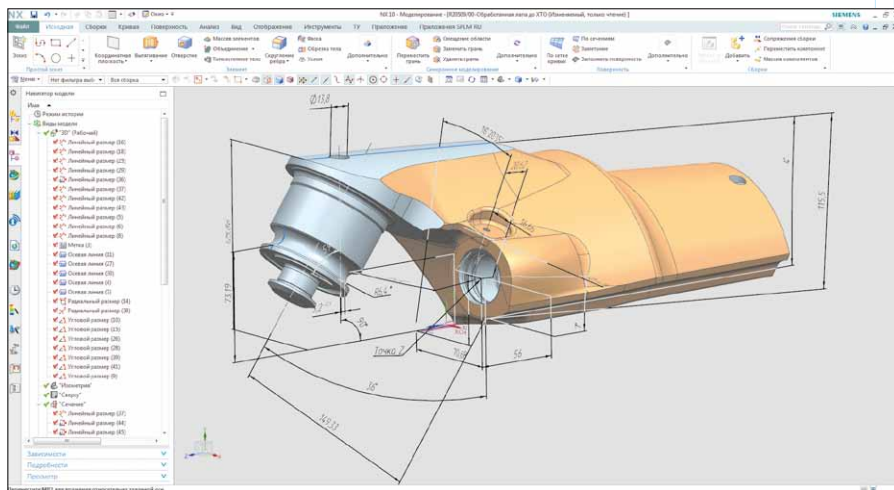
– Сотрудники компании – это самый важный фактор. С одной

стороны, любые изменения всегда означают двойную нагрузку на сотрудников: нужно учиться чему-то новому и при этом продолжать выполнять свою работу, поэтому первоначальное неприятие изменений – довольно естественное явление. С другой стороны, внедрение современного программного обеспечения дает возможность раскрыть творческий потенциал человека, переложив рутинные и объемные операции на технику.

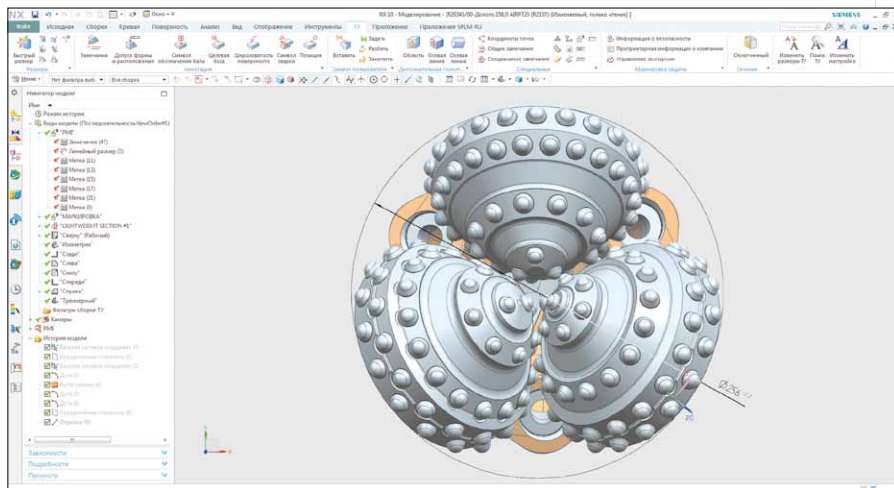
Для повышения эффективности использования существующих и новых систем был проведен ряд обучающих семинаров: применение симуляции в NX, разработка отчетов в Teamcenter, инструменты унификации конструкции, разработка управляющих программ для токарной и токарно-фрезерной обработки в NX CAM. В результате специалисты “Волгабурмаш” смогли самостоятельно реализовать с помощью параметризации в NX сложный специализированный алгоритм расчета геометрии и конструкции одного из типов долот.

На основе опыта у нас сложилось понимание, что рецепт здесь один – постоянное обучение.

– Как в целом обстоит дело с автоматизацией оперативного управления производством? Насколько актуально для предприятия применение MES (Manufacturing Execution System)?



Документирование в NX CAD лопы долота при помощи трехмерных размеров и обозначений



Документирование в NX CAD сборки долота при помощи трехмерных размеров и обозначений



– На данном этапе внедрение *MES* нам не представляется целесообразным. Заказы двигателя по производству в режиме *FIFO*. Любые отклонения решаются усилиями двух диспетчеров, которые снабжены информацией о каждой операции, единице оборудования и работнике, получаемой в *ERP*-системе в режиме реального времени.

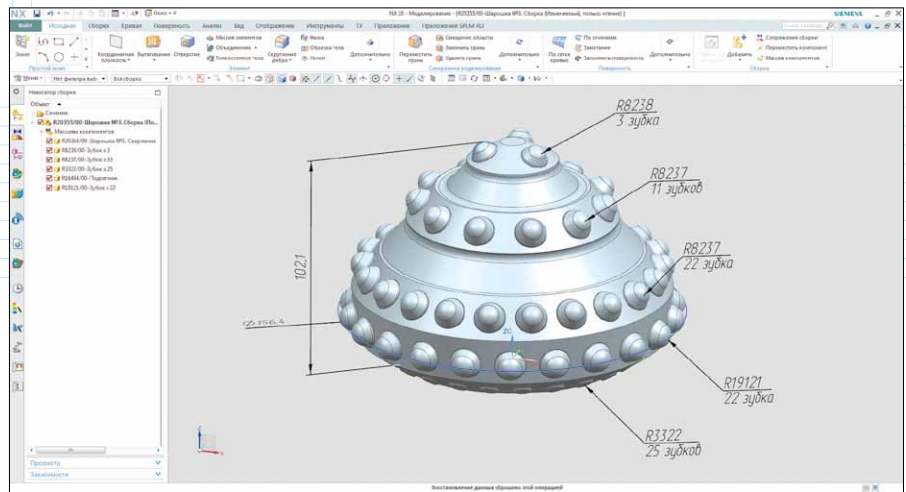
– В какой степени удалось интегрировать *PLM*- и *ERP*-системы?

– На мой взгляд, вопрос интеграции различных систем сильно “перегрет”. Если изначально внимательно подойти к моделям данных, то технических проблем возникать не должно. У нас их нет.

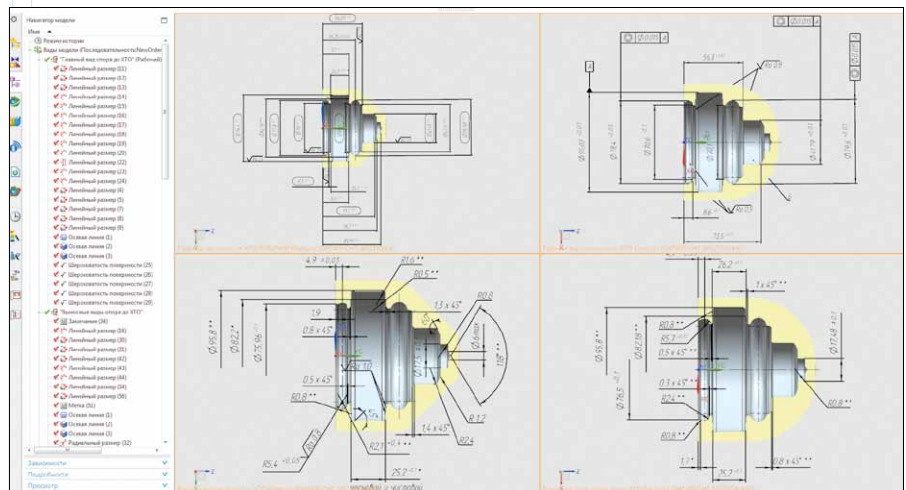
– Как вы оцениваете достижения “Волгабурмаш” по внедрению цифровых технологий? И каковы дальнейшие перспективы?

– Как я уже говорил, мы демонстрируем хороший уровень по сравнению с нашими глобальными конкурентами. Но мы только в начале пути – у нас много как собственных идей, так и предложений от коллег из *Siemens PLM Software*. Внедрение и модернизация современных корпоративных информационных систем является одним из ключевых направлений развития компании. Мы отлично осознаём их важность в цифровую эпоху и ощущаем осязаемый эффект от их использования. Одним из наших приоритетов является повышение качества продукции на всех этапах жизненного цикла – в связи с этим мы планируем интегрировать в нашу инфраструктуру решение *Quality Management System* от *Siemens PLM Software*. Другая не менее важная задача, для решения которой мы рассматриваем портфель *Teamcenter*, – анализ большого объема данных из разрозненных источников, что позволит учитывать разные параметры для принятия правильных решений.

Дигитализация “Волгабурмаш” – основа нашей стратегии. Мы планируем создать полный цифровой двойник предприятия, который позволит нам моделировать изменения до того, как внедрять их в жизнь, а также собирать и анализировать технологическую и экономическую информацию для поиска инсайтов, чтобы оптимизировать работу компании. Я считаю, что мы выбрали правильного партнера для реализации нашей стратегии, так как у компании *Siemens PLM Software* есть все необходимые компоненты и опыт для их реализации, а главное – четкое



*NX CAD: 3D-модель шарошки с трехмерными размерами и обозначениями*



*Разработка в NX CAD процесса изготовления шарошки: пооперационные состояния*

видение процесса внедрения и развития этих компонентов на реальном производстве.

– По Вашим словам, технологическое оборудование на предприятии “Волгабурмаш” – самое современное. Уровень и степень автоматизации бизнес-процессов, равно как и процессов разработки и производства изделий, постоянно растет. От непрофильных активов вы целенаправленно освобождаетесь, о качестве производимого инструмента постоянно заботитесь. Что еще требуется предпринять для выхода в высшую лигу поставщиков породоразрушающего инструмента?

– Мы будем придерживаться действующей стратегии: наращивать операционную эффективность компании – в том числе, посредством внедрения как общих, так и специализированных программных продуктов.

– Благодарю Вас за содержательный разговор и уделенное время. 🙏