



# КОМПАС-3D + NVIDIA Quadro: боевое рабочее место конструктора

Илья Тихонов, Евгений Русаков

ОАО «Артемовский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ» — одно из уникальных предприятий горного машиностроения на Урале, единственный отечественный производитель вентиляторов главного проветривания шахт и метрополитенов.

История завода началась в декабре 1941 года, когда в город Артемовский был эвакуирован Скопинский механический завод. Его основной продукцией в то время были детали для гвардейских минометов и боеприпасы для авиации. Помимо фронтных заказов предприятие выпускало горношахтное оборудование, запчасти для буровых установок, а также изделия широкого потребления, например столовые приборы. В первой послевоенной пятилет-

ке Артемовский завод полностью перешел на выпуск горношахтного оборудования. Проведенные в следующие десятилетия преобразования — реконструкция, строительство новых цехов — закрепили за ним статус предприятия тяжелого машиностроения.

В настоящее время основной продукцией «ВЕНТПРОМ» являются вентиляторы главного проветривания шахт, метрополитенов и транспортных тоннелей с диаметром рабочих колес до 4,5 м, вентиляторы местного проветривания, пылеуловители, вентиляционное оборудование для металлургической, целлюлозно-бумажной промышленности и энергетики. Вентиляторы главного проветривания, разработанные конструкторами завода, применяются во всех мет-

рополитенах России и ближнего зарубежья.

Как и многие российские предприятия, на определенном этапе своей деятельности наш завод столкнулся с проблемой модернизации: резко возросли объемы производства, а перед конструкторами была поставлена задача сокращения сроков выпуска технической документации. В 2011 году началось переоснащение производства новыми станками с ЧПУ, требующими в своей работе использования 3D-моделей. На тот момент конструкторы предприятия работали с системой КОМПАС-График версии V12. Параллельно с освоением 3D-технологий было принято решение о внедрении системы инженерного документооборота, основанной также на разработках АСКОН — ЛОЦМАН:PLM и ВЕРТИКАЛЬ. Процесс перехода от 2D- к 3D-проектированию занял у нас около года.

Использование КОМПАС-3D позволило начать работу с трехмерными моделями, сохранив при этом возможность получения на их основе двумерных чертежей. В перспективе на «ВЕНТПРОМ» планируется внедрение «безбумажного» производства.

В процессе адаптации сотрудников к новому программному обеспечению не обошлось без некоторых трудностей: только около 20% конструкторов (в основном представители молодого поколения инженеров) были готовы работать по технологии 3D-проектирования. Остальным сотрудникам отдела главного конструктора, проработавшим много лет на кульманах и только недавно освоившим КОМПАС-График, было сложнее понять принципы

<b>Илья Тихонов</b>
Начальник отдела АСУ, ОАО «АМЗ «ВЕНТПРОМ».
<b>Евгений Русаков</b>
Главный конструктор проекта, руководитель бюро радиальных вентиляторов ОГК, ОАО «АМЗ «ВЕНТПРОМ».

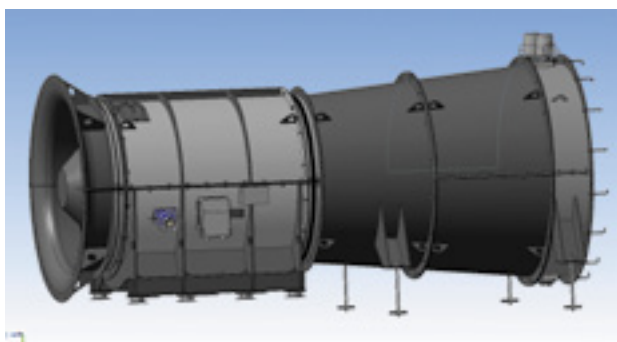
3D-проектирования. Однако со временем эти проблемы удалось решить благодаря заинтересованности и высокой мотивации со стороны как самих конструкторов, так и руководства предприятия.

Переход к трехмерному моделированию поставил перед руководством завода и вопрос о модернизации аппаратного комплекса. Сначала у нас применялись бытовые видеокарты NVIDIA различных поколений, а в некоторых случаях даже интегрированная графика. При создании 3D-моделей с количеством деталей около 1000 на подобном оборудовании возникали проблемы с графическим отображением: даже максимальное упрощение отображения сборки не позволяло использовать все возможности установленного программного обеспечения. Поэтому новые графические ускорители мы выбирали, ориентируясь на количество деталей в наших сборках и рекомендации со стороны поставщика программного обеспечения. В конечном счете наш выбор пал на профессиональные видеокарты NVIDIA Quadro 600. Переход на профессиональные видеоадаптеры сразу отразился на производительности труда и сроках подготовки технической документации.

После обновления аппаратного комплекса инженерам стала доступна возможность комфорт-



Вентилятор для проветривания станций метрополитена BOM20



Вентилятор для проветривания тоннелей AB18

Кстати, за то время, пока готовилась эта статья, на рынке появилось новое поколение видеокарт NVIDIA Quadro (на архитектуре Kepler). Quadro K600 при работе с КОМПАС-3D обещает быть примерно на 25% быстрее, чем ее предшественница Quadro 600. Это позволит сделать работу в приложении еще более продуктивной.



### Комментарий NVIDIA

Ирина Шеховцова, старший менеджер по связям с общественностью в российском представительстве NVIDIA:

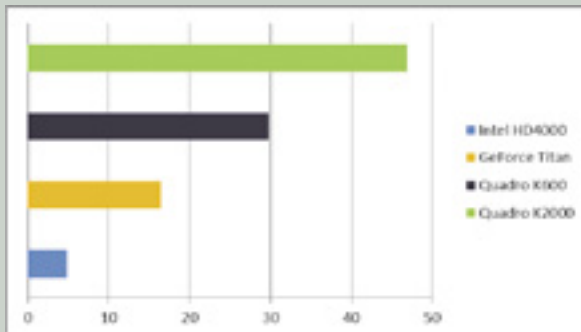


«Действительно, видеокарты NVIDIA GeForce (именно ими и пользовались на предприятии до Quadro 600), хоть и показывают отличную производительность в требовательных играх, не оптимизированы для работы с профессиональными приложениями.

В приложениях САПР любой профессиональный ускоритель Quadro (даже начального уровня) будет быстрее самой мощной игровой видеокарты, не говоря уже об интегрированной графике. Это объясняется тем, что графические процессоры профессиональных видеокарт имеют специальную оптимизацию. На графике приведены средние результаты тестов игровых и профессиональных видеокарт NVIDIA, а также интегрированной графики в

индустриальном бенчмарке SPECviewperf 11.

Для КОМПАС-3D в драйверах профессиональных видеокарт NVIDIA Quadro есть специальный профиль, который обеспечивает существенное ускорение работы с 3D-моделями при выполнении операций вращения и позиционирования. В зависимости от сложности модели ускорение может быть от двух- до семикратного. Актуальную версию драйверов Quadro можно скачать на сайте [www.nvidia.ru](http://www.nvidia.ru).



назначения: вентиляторов главного проветривания типа ВО и ВОД; вентиляторных установок главного проветривания типов АВМ, АВР и ВДК; вентиляторов местного проветривания типа ВМЭ, ВМЭ-ВВ и ВМЭ-ВО; вентиляторов для проветривания метрополитенов типа ВОМ; газоотсасывающих установок типа УВЦГ; радиальных (центробежных) вентиляторов типа ВР (ВЦ); вентиляторов тоннельных типа АВ. Идет активная подготовка к проектированию в КОМПАС-3D и иных видов продукции.

Из плюсов работы в КОМПАС-3D можно отметить наличие различных приложений и библиотек, облегчающих работу конструктора, возможность отслеживания пересечения и наложения сопрягаемых деталей, автоматического получения 2D-изображения, получения видов, сечений и разрезов всего в несколько кликов.

На данный момент конструкторы «ВЕНТПРОМ» в своей работе используют Корпоративные справочники «Стандартные Изделия» и «Материалы и Сортаменты», «Библиотеку построения разверток», «Каталог: Сортаменты металлопроката», системы проектирования пружин КОМПАС-Spring (сейчас она называется просто «Пружина») и Систему проектирования тел вращения, КОМПАС-Shaft 2D и 3D (в новой версии она имеет название «Валы и механические передачи»). ➡

ной работы с 3D-моделями разрабатываемых нами изделий с количеством деталей порядка 5 тыс. Качественный уровень отображения позволил наладить нормальную эффективную работу со сложными моделями. На данный момент наибольшие сборки для установок главного проветривания типа АВМ и АВР, включающие до 15 тыс. деталей, в 3D еще не построены, так что впереди нас ждет новое испытание

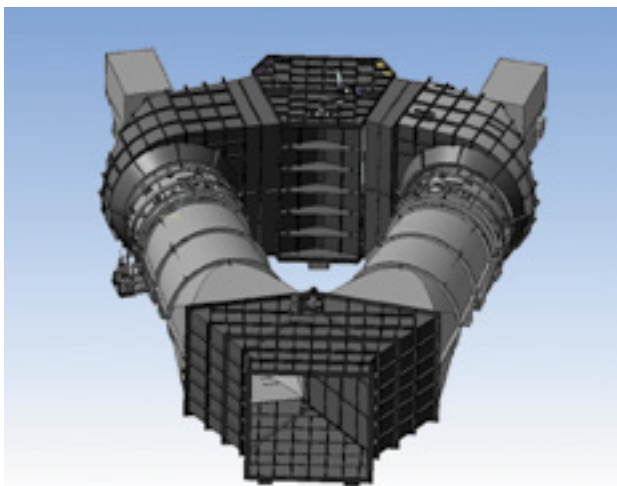
компьютерного, в том числе и графического, оборудования.

Благодаря переходу на трехмерное моделирование и совместному использованию КОМПАС-3D и профессиональных видеокарт NVIDIA Quadro 600 произошло заметное увеличение скорости проектирования и корректировки, а также сокращение количества ошибок в конструкторской документации.

**Если раньше проектированием установки главного проветривания**

**занимался целый отдел на протяжении года, то теперь эта задача занимает у опытного пользователя КОМПАС-3D порядка 2-3 месяцев.**

Сегодня средствами КОМПАС-3D на заводе «ВЕНТПРОМ» осуществляется проектирование большинства типоразмерных рядов вентиляторов различного



Установка главного проветривания АВМ30 с вентиляторами ВО30