

Практические аспекты применения электронного каталога изделия для повышения качества подготовки специалистов по эксплуатации продукции машиностроения

Д.А. Сози

к.т.н., заместитель генерального директора ООО «КАТАЛИТ», чл.-корр. Академии проблем качества

В.А. Щербак

начальник отдела ООО «КАТАЛИТ»

Усложнение конструкции изделий машиностроительной отрасли, повышение требований к уровню готовности изделия для использования по назначению вызывают необходимость уделять особое внимание качественной подготовке специалистов по эксплуатации и обслуживанию изделий. В современных условиях на это требование накладываются сжатые сроки подготовки специалистов, а также необходимость поддерживать актуальность документации по эксплуатации и обслуживанию изделия.

Решение данной задачи требует, как минимум, наличия образца изучаемой техники и квалифицированного преподавателя. Но что делать, если даже эти условия не могут быть выполнены? Ведь не всегда можно обеспечить учебный процесс крупногабаритным и дорогостоящим изделием, конструкция которого с течением времени претерпевает многократные (пусть и не всегда значительные, но критичные для эксплуатации и ремонта) изменения, эксплуатационная и ремонтная документация утрачивает актуальность, а квалификация преподавательского состава не позволяет качественно переработать учебно-методическую документацию.

На наш взгляд, частичное решение данного вопроса можно обеспечить разработкой интерактивных руководств. Конечно, никакой электронный документ, даже очень качественно разработанный, не заменит практического навыка использования изделия и творческого преподавательского подхода к обучению специалиста. Тем не менее, выполненные в соответствии с требованиями современной нормативной базы к электронной документации интерактивные руководства могут стать огромным подспорьем для уяснения конструкции и принципов действия изделия, а также порядка его обслуживания и ремонта.

Вопросы разработки и использования интерактивных руководств не новы, при их решении необходимо соблюдать достаточно широкий спектр требований. Нам бы хотелось акцентировать внимание на аутентичности содержания таких руководств и ее обеспечении в течение жизненного цикла базового изделия и его модификаций.

В соответствии с требованиями нормативно-технической документации все изменения конструкции изделия фиксируются в конструкторской документации (КД). Следовательно, они должны быть отражены в одном из основных документов – каталоге изделия (КИ).

При рассмотрении КИ в качестве базовой основы федерального каталога продукции становится абсолютно понятной необходимость его формирования и ведения именно в электронном виде.

Для разработки его разделов (схема деления изделия на составные части, иллюстрации и перечень сборочных единиц и деталей) как в бумажном, так и в электронном виде используются в основном статичные изображения (*рис. 1*) и связанные с ними (графически или интерактивно) спецификации деталей и узлов. Этого достаточно для выполнения требований нормативной документации, поскольку, несмотря на широкое использование средств автоматизации процессов конструирования и производства сложной продукции машиностроительной отрасли, основная часть КД на сегодняшний день остается на бумажных носителях.

Подобный подход к формированию КИ в современных условиях не отвечает требованиям эффективности. С одной стороны, он существенно сужает возможности последующего использования информации для разработки эксплуатационной и ремонтной документации, а с другой – требует дополнительных затрат на внесение изменений в документацию в ходе жизненного цикла изделия, порой сопоставимых с затратами на ее первоначальную разработку.

Многолетний опыт ООО «КАТАЛИТ» в области разработки электронных каталогов и интерактивной эксплуатационной документации на изделия машиностроительной отрасли, а также накопленный за это время комплекс программно-техниче-

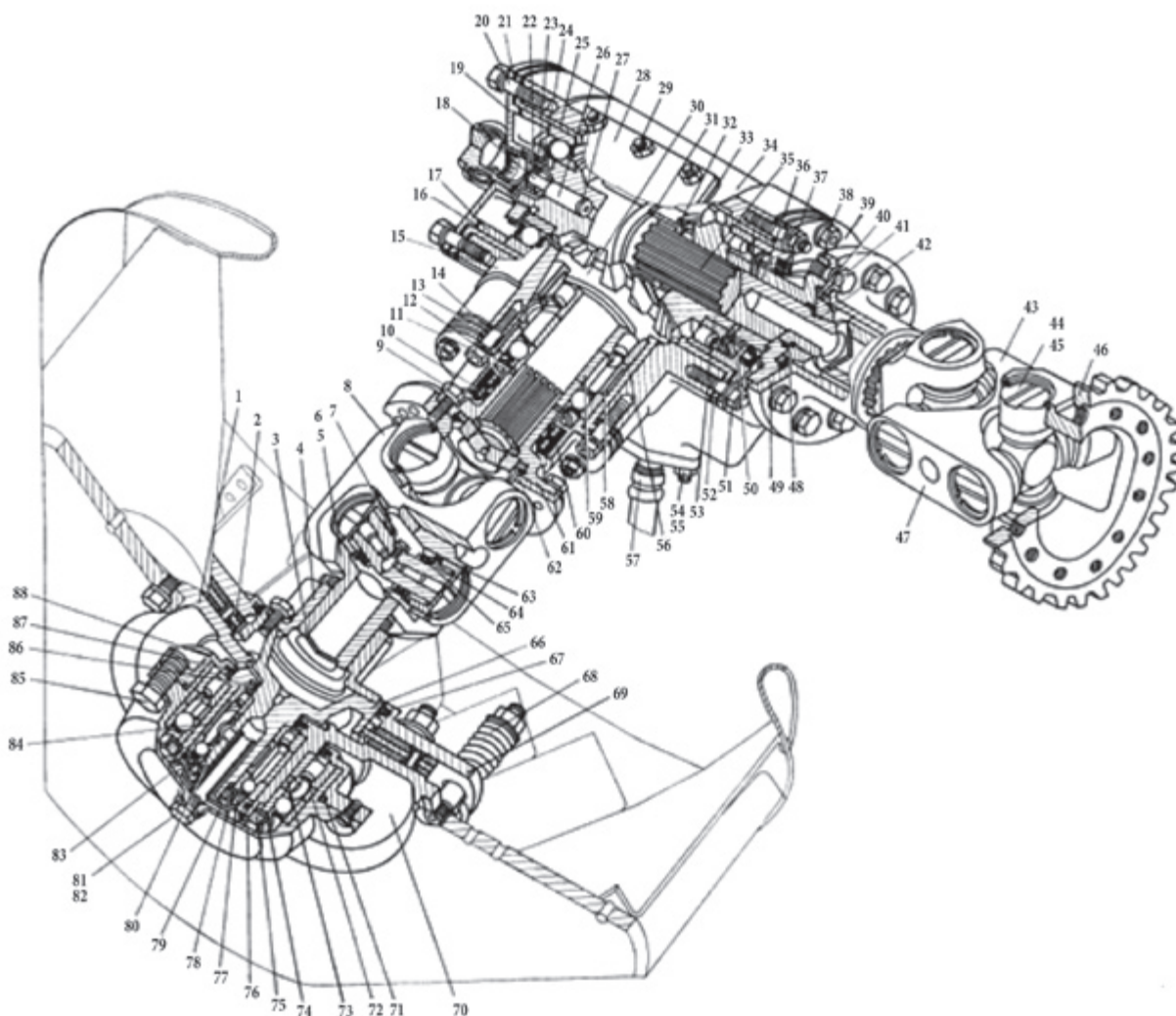


Рис. 1. Пример иллюстрации в КИ типографского издания

ских решений позволяют реализовать концепцию непрерывной информационной поддержки процессов эксплуатации и ремонта изделий, базируясь на информации электронного каталога изделия.

Электронный КИ (рис. 2) представляет собой систему отображения информации и базу данных, в которых содержатся полные перечни деталей, сборочных единиц и узлов (предметов снабжения), структурированных в соответствии со спецификацией изделия.

В современных условиях наиболее эффективным, на наш взгляд, является размещение электронного каталога на специализированном интернет-портале предприятия-изготовителя. Это обеспечивает, с одной стороны, актуальность сведений об изделии и его составных частях в рамках КИ, а с другой стороны – оперативность доступа к информации каталога, поиска необходимых запасных частей и их заказа. Вместе с тем, для продукции, имеющей определенные ограничения по распространению, электронные каталоги могут выпускаться на магнитных носителях и обеспечиваться защитой от несанкционированного доступа.

В обоих случаях основой разрабатываемого электронного КИ является схема деления изделия на составные части и сборочные единицы, входящие в ее состав (рис. 3). В качестве графической части каталога используются трехмерные модели изделия (его сборочных единиц, узлов и деталей), выполненные в соответствии с утвержденной конструкторской документацией.

Разработка 3D-моделей осуществляется на основе электронных геометрических моделей, созданных с использованием систем параметрического моделирования (САПР). При этом очень важно организовать взаимодействие разработчиков со специалистами конструкторского бюро производителя (а порой и нескольких производителей) в интересах поддержания качества моделирования, а также формирование условий для обеспечения аутентичности разработанной модели в течение жизненного цикла.

Использование 3D-модели создает качественно новый подход к визуализации данных КИ, а также позволяет получать неограниченное количество 2D-изображений изделия (сборочной единицы, узла, детали), отражающих все нюансы его кон-

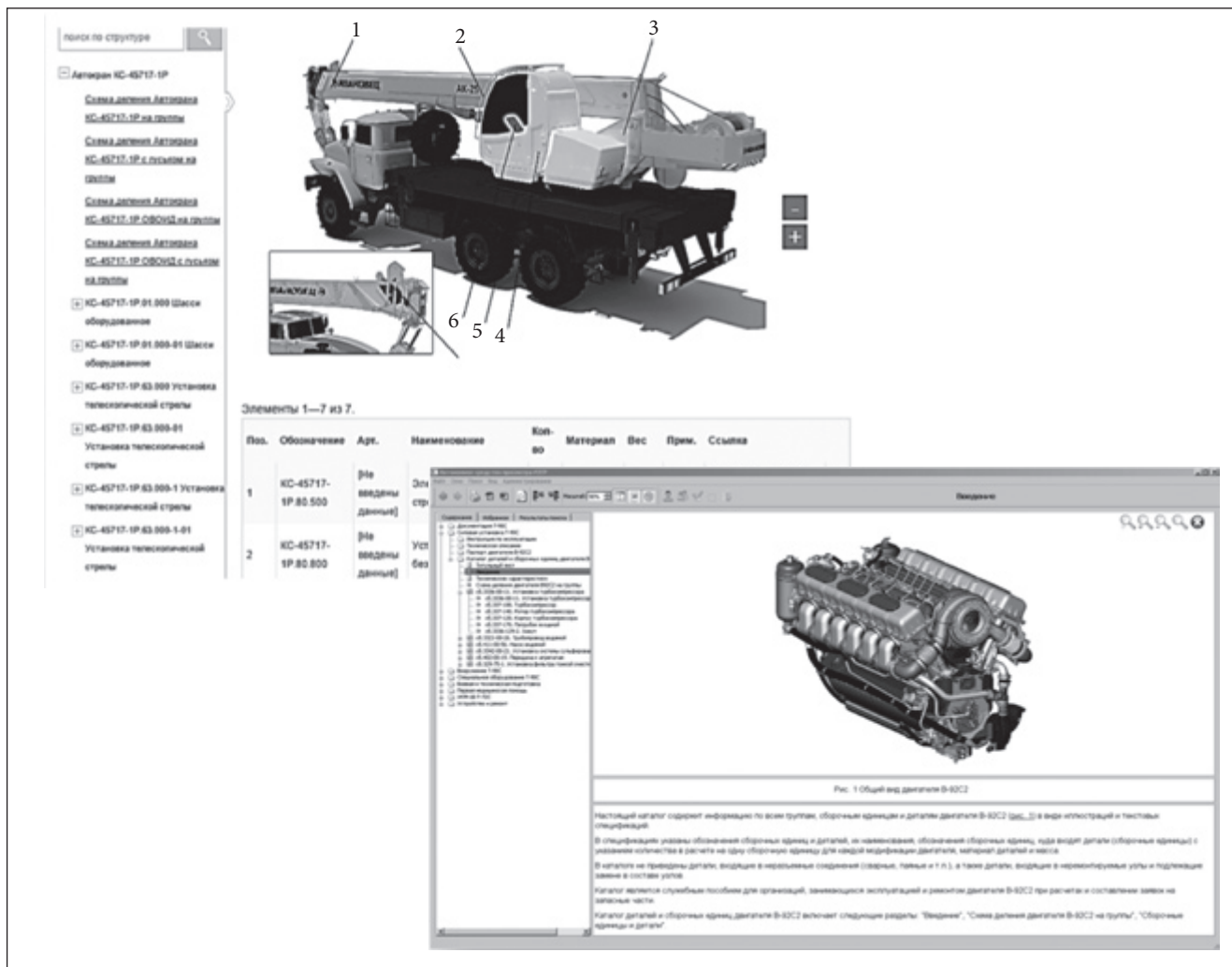


Рис. 2. Примеры реализации электронного КИ

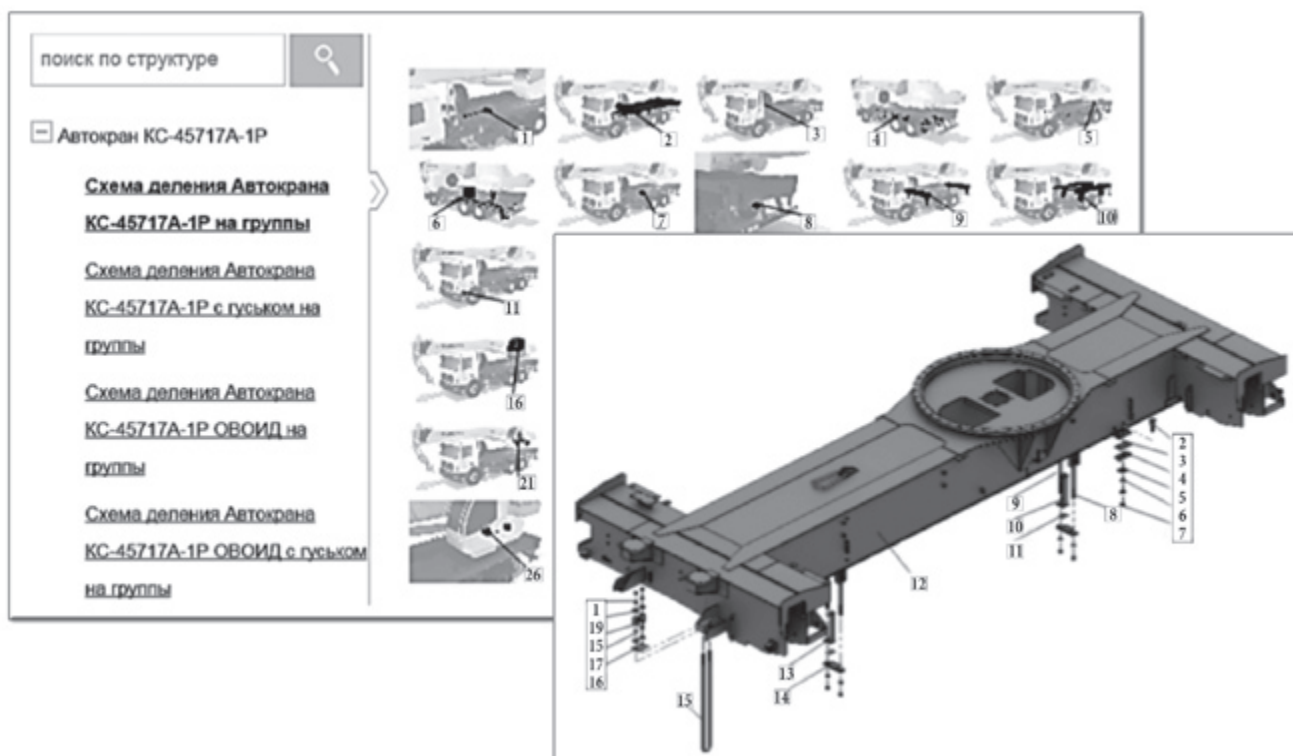


Рис. 3. Пример схемы деления изделия, выполненной на основе 3D-модели

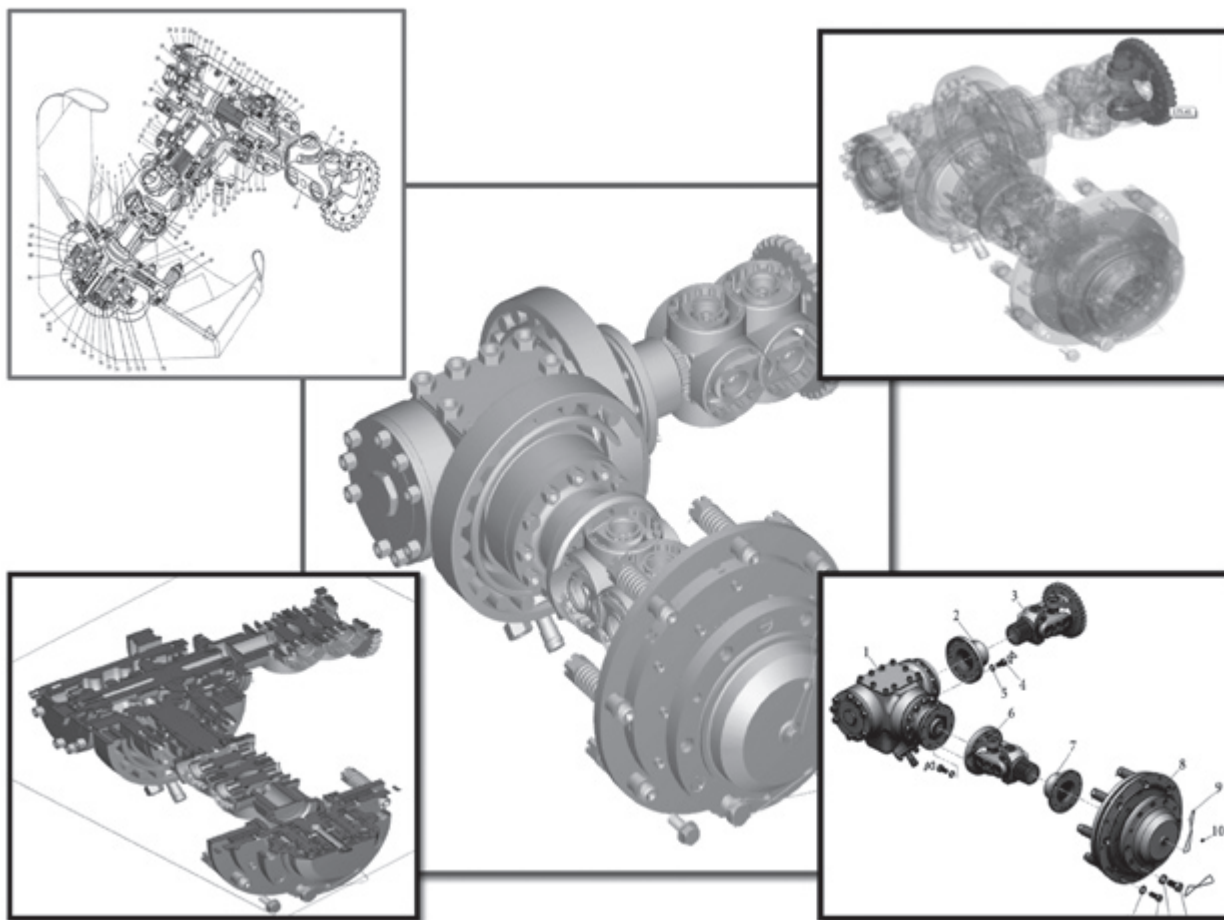


Рис. 4. Трехмерная модель узла и варианты получаемых изображений

струкции (разнесенные виды сборочных единиц, модели составных деталей и узлов, местные виды, сечения и т.д.).

Все это существенно упрощает разработку руководств по устройству, эксплуатации, обслуживанию и ремонту изделия, независимо от формы представления материала (бумажный или электронный вид). Для подкрепления описания конструкции изделия весь графический материал упорядочен в рамках 3D-модели, а визуализация процессов эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия может быть выполнена с их использованием в современных системах обработки графики и анимации (рис. 5).

В этом случае:

- общее устройство изделия может быть отражено в виде упорядоченных в рамках модели изделия сферических панорамных изображений с указанием наименований элементов конструкции, что обеспечивает для обучаемого своеобразный «эффект присутствия»;



Рис. 5. Примеры использования 3D-модели изделия и его узлов при разработке интерактивных электронных руководств

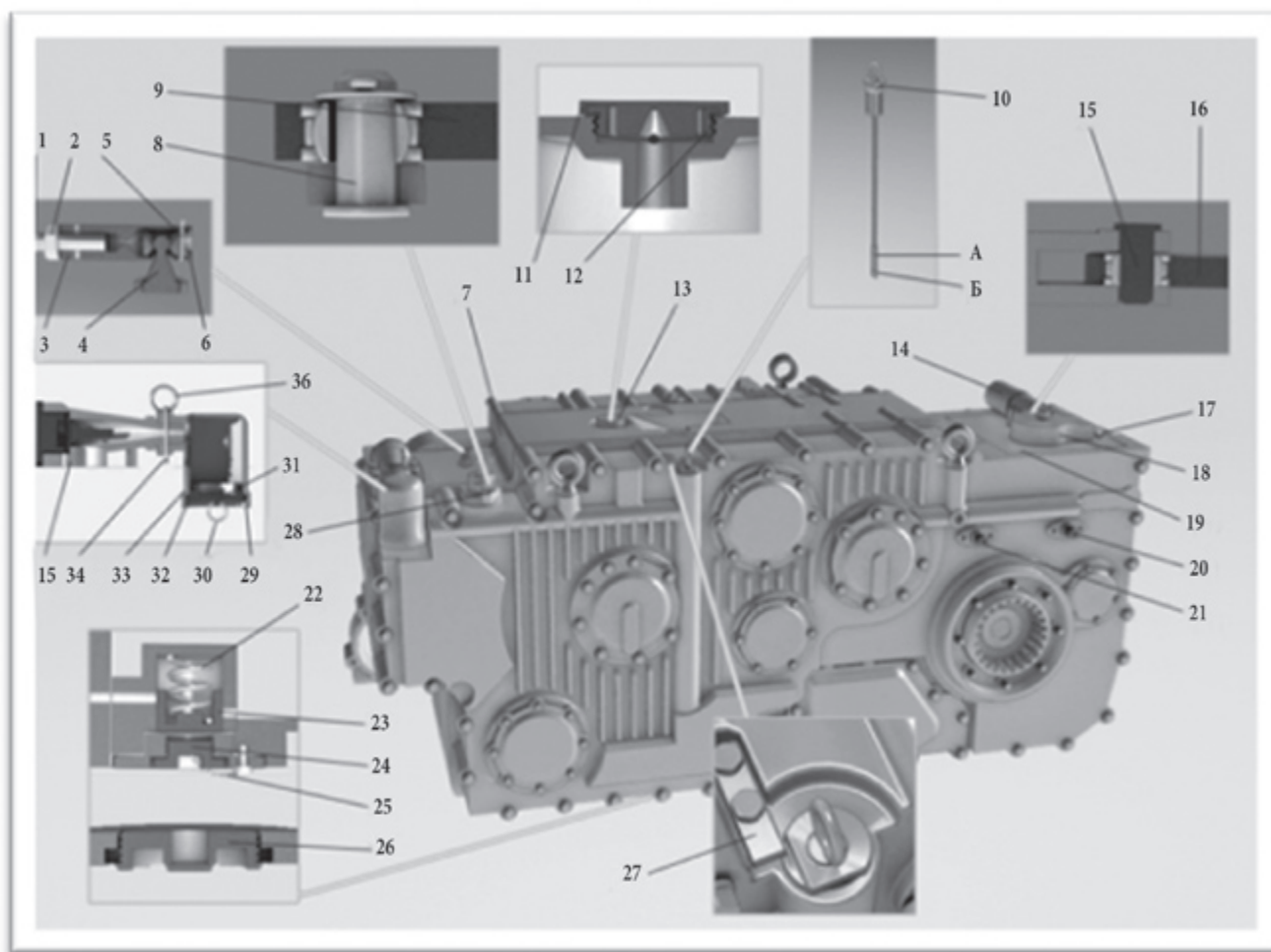


Рис. 6. Пример графической части учебно-технического плаката, выполненной на основе 3D-модели сборочной единицы

- процессы функционирования механизмов и узлов представляются анимированными с акцентом на наиболее важные при эксплуатации моменты или требования безопасности;

- кинематические и электрические схемы действия механизмов и узлов обеспечиваются интерактивной связью с обучаемым, что в условиях современных высокотехнологичных изделий машиностроения существенно повышает качество усвоения принципов их работы и правила эксплуатации.

Разработка и поддержание интерактивных руководств в актуальном состоянии существенно упрощается, поскольку базовой основой разработки является трехмерная модель, выполненная (или уточненная) в рамках электронного КИ, а также используются уже готовые «сценарии» для их анимации в соответствующих программных средствах.

Немаловажно, на наш взгляд, кардинальное изменение качества учебно-технического плаката как эксплуатационного документа. В условиях использования 3D-модели изделия (сборочной единицы, узла или детали), выполненной в рамках разработки электронного КИ, подготовка типографского

макета плаката существенно упрощается (по нашим оценкам, практически вдвое), а его переработка (при модификации изделия) и вовсе требует минимума затрат (рис. 6).

Таким образом, качественная разработка электронных КИ обеспечивает преимущества как для собственно электронного каталога, так и для создания и поддержания в актуальном состоянии интерактивной электронной технической документации на изделия машиностроительной отрасли. Все это создает надежную основу качественного совершенствования процесса подготовки специалистов по эксплуатации и ремонту изделий.

Литература

1. ГОСТ 2.610-2006 «ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов».
2. Комплекс профессиональных сервисных услуг «И-сервис» [Электронный ресурс]. URL: <http://service-avtokran.ru/>.
3. Центр каталогизации и информационных технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://katalit.ru/>.