

УДК 004.453.4

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА VITRO-CAD В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

<sup>1</sup>Гретченко Д.А., <sup>1</sup>Кузовников Е.В., <sup>1</sup>Шарков А.Е., <sup>2</sup>Тарасенко А.А., <sup>2</sup>Чепур П.В.

<sup>1</sup>Научно-производственное предприятие «Симплекс», Тюмень, e-mail: simplex\_rvs@mail.ru;

<sup>2</sup>Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com, chepur@me.com

В настоящей статье рассмотрен опыт внедрения системы проектной документации (СПД) Vitro-CAD. Рассмотрены факторы, определяющие выбор типа СПД под нужды проектных организаций. Опыт использования в организации ООО НПП «Симплекс» системы СПД «Vitro» более года позволил оценить её возможности в автоматизации процесса проектирования. Более чем на 80% снижается время, необходимое на оформление текстовых документов и рабочих чертежей в части заполнения основных надписей, обложек и титульных листов в соответствии с ГОСТ 21.1101; использование шаблонов текстовых документов вносит единообразие в оформление проектной и рабочей документации и практически до нуля снижает вероятность появления ошибок или опечаток в наименовании проекта, раздела, шифра документации при выпуске ПСД на печать и передаче заказчику; использование шаблонов структур проекта многократно снижает время на создание и разворачивание нового дерева проекта при начале проектирования, что позволяет практически сразу приступить к работе соответствующим подразделениям, отделам; позволяет назначить различные права доступа к документам и папкам проекта для разных категорий сотрудников (отдел выпуска, сметный отдел, «новички» и др.); позволяет документировать и отслеживать поручения – выдачу заданий смежным отделам, экспертизу документов.

**Ключевые слова:** vitro, vitro-cad, документооборот, проектирование, автоматизация, ПСД, СПД

## EXPERIENCE ON IMPLEMENTING TECHNICAL DOCUMENT VITRO-CAD IN THE DESIGN OF THE ENERGY COMPLEX

<sup>1</sup>Gretchenko D.A., <sup>1</sup>Kuzovnikov E.V., <sup>1</sup>Sharkov A.E., <sup>2</sup>Tarasenko A.A., <sup>2</sup>Chepur P.V.

<sup>1</sup>Simplex, Tyumen, e-mail: simplex\_rvs@mail.ru;

<sup>2</sup>Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com, chepur@me.com

This article describes the experience of implementing the system design documentation (SPD) Vitro-CAD. The factors that determine the choice of type of SPD to the needs of design organizations. Experience in the use of the organization NPP «Simplex» SAP system «Vitro» more than a year, allowed us to estimate its capabilities to automate the design process. More than 80% reduced the time required for the issue of text documents and working drawings of the fill major labels, covers and title pages in accordance with GOST 21.1101; Using templates text documents makes uniformity in the design of the project and working documentation and practically to zero reduces the likelihood of errors or misprints in the name of the project, the section of the cipher document with the release of PSD on printing and transfer to the customer; Using templates project structures repeatedly reduces time to create and deploying a new project tree at the beginning of the design, which allows almost immediately begin work relevant units, departments; allows you to assign different access rights to the project documents and folders for different categories of employees (Department release, the estimated segment, «novices» and others.); to document and track orders – issuing assignments related departments, examination of documents.

**Keywords:** vitro, vitro-cad, document management, design, automation, design documentation, system design documentation

При проектировании зданий и сооружений, выполнении расчетов в любой проектной организации, независимо от сферы её деятельности рано или поздно возникает вопрос автоматизации рутинных процессов. Более того, все процессы находятся в сложной цепочке и на разных этапах связаны между собой. Любой проект начинается с тендера, который в случае победы в конкурсном отборе переходит в стадию предпроектного обследования, анализа изысканий, предварительных расчетов и принятия первичных проектных решений. Нередко процесс проектирования разбит на не-

сколько этапов. Над любым проектом, как правило, ведется работа в разных подразделениях, отделах, группах в соответствии с разрабатываемым разделом, также используются ресурсы подрядных организаций по соответствующим соглашениям. По окончании проектирования и при передаче ПСД заказчику наступает этап внесения коррективов в проект, устранение замечаний. Поэтому для обеспечения максимальной эффективности на всех этапах проектирования в системе документооборота необходимо иметь четкую структуру и алгоритмизацию всех сопутствующих процессов,

максимально снижая человеческий фактор. Это позволяет, во-первых, уменьшить количество потенциальных ошибок, во-вторых, освобождает время для проектировщика, которое можно использовать на более трудоемкие операции. Самым элементарным примером может служить заполнение титульных листов пояснительных записок, их основных надписей, а также форм и таблиц графических материалов и т.д.

В зависимости от опыта работы в том или ином программном продукте, будь то MS Word, AutoCAD, Компас, Revit, ANSYS, SolidWorks и т.д., решение вопроса автоматизации может свестись к применению полей, атрибутов, блоков или же написанию макросов. Но все эти решения лишь частично могут ускорить процесс проектирования, поскольку глубина освоения данных способов автоматизации настолько большая, что времени на разработку и внедрение этого решения в проектной организации зачастую нет. Кроме того, разработка специальных макросов или блоков требует хорошего знания программных комплексов и может потребовать привлечения сторонних специалистов.

Наиболее рациональным решением вопроса автоматизации процесса проектирования может стать разработка детального плана работ и процессов, оценка возможности их автоматизации, подбор оптимальных решений и алгоритмов, внедрение его в проектной организации. Именно такой путь был выбран в компании ООО НПП «Симплекс». Внедрение системы проектной документации (СПД) не привело к коллизиям при использовании ранее разработанных отдельных решений в области автоматизации процесса проектирования (макросов, блоков), более того, позволило расширить их область применения. В России СПД применяются в основном в крупных компаниях, которые могут себе позволить заплатить за них достаточно внушительные суммы, как за покупку необходимого числа лицензий, так и за внедрение и дальнейшее сопровождение СПД. Выбор таких систем СПД в настоящее время не очень большой, и отличаются они в основном ценой, гибкостью настроек и возможностью обслуживания без привлечения специалистов. Сделав упор именно на этих факторах, выбрали систему «Vitro», не так давно зарекомендовавшую себя в России и ближнем зарубежье.

При внедрении системы «Vitro» был решен ряд вопросов:

– сквозное автоматическое заполнение данных в текстовых документах и рабочих чертежах (титульные листы, основные надписи, спецификации и др. проектные доку-

менты), а именно наименования проекта, сооружений, разделов проектной документации, наименований марок рабочих чертежей, шифра документации, фамилий с подписями и др;

– автоматическое форматирование шифров проектной и рабочей документации, обновляясь на структуре папок проекта;

– упорядочивание проектных документов и создание единой иерархии папок для хранения файлов проекта;

– отслеживание версий изменений документов с возможностью возврата к необходимой версии документа, с ведением журнала версий;

– выдача и отслеживание заданий смежным отделам, поручений с уведомлением на корпоративную электронную почту организации;

– выдача и упорядочивание прав доступа к разделам и папкам проекта для отдельных категорий сотрудников организации;

– создание шаблонов структур проектов и текстовых документов;

– другие вопросы автоматизации, относящиеся к специфике организации ООО НПП «Симплекс».

Безотказная работа при внедрении системы СПД и скорость адаптации к ней в плотном рабочем процессе – важный фактор, который должен рассматриваться при её выборе. Для нас это стало решающим фактором в выборе среди других систем СПД. Для обеспечения надежной и бесперебойной работы СПД было принято решение о приобретении нового серверного оборудования с предварительным расчётом необходимых мощностей. Как и большинство систем СПД на рынке, СПД «Vitro» работает с использованием системы баз данных, на основе MS Sharepoint, что значительно упрощает её обслуживание системным администратором.

Внедрение проходило в несколько этапов, начиная с установки тестовой версии СПД и запуска пилотного проекта, назначения ответственных специалистов за внедрение, обучения сотрудников предприятия работе в системе, затем уже установки производственной версии СПД для полноценной работы и обучения системного администратора. На всех этапах внедрения системы поддержку осуществляла фирма ООО «АрсеналКАД», официальный представитель ООО «Витро Софт», компании, ответственной за внедрение данной СПД в г. Тюмени.

СПД представляет собой комплекс надстроек для проводника Windows, MS Word, MS Excel, AutoCAD, позволяющий работать с документами базы данных, используя

«стандартный набор проектировщика» и не изменяя своим привычкам работы в проводнике и остальных программных продуктах. Поскольку работа с базой данных имеет свою специфику, для правильной работы проектировщиков в СПД были подготовлены инструкции, также проведено обучение.

Работа с любыми системами баз данных построена по достаточно простому алгоритму, который позволяет безошибочно выполнять необходимые действия с файлами и папками и схож по работе с файлами и папками при традиционной работе, при этом есть принципиальное отличие. Все документы в СПД хранятся в базе данных в неявном виде, только для пользователя они представляются в привычном для него виде, файлами и папками, поэтому для работы с документом его для начала нужно извлечь из базы, а закончив редактирование – вернуть обратно в базу. Все эти действия выполняются пользователем через надстройки для программных продуктов и проводника Windows и не замедляют его работу. Так как работа проектировщика при взаимодействии с базой данных производится по принципу клиент-сервер-клиент, при извлечении документа из базы для редактирования он сохраняется локально на компьютер пользователя, и с документом можно продолжать работать даже при обрыве соединения с сервером. После восстановления соединения документ можно вернуть на сервер СПД в обычном режиме.

Опыт использования в организации ООО НПП «Симплекс» системы СПД «Vitro» более года позволяет оценить её возможности в автоматизации процесса проектирования, а именно:

- более чем на 80% снижается время, необходимое на оформление текстовых документов и рабочих чертежей в части заполнения основных надписей, обложек и титульных листов в соответствии с ГОСТ 21.1101;

- использование шаблонов текстовых документов вносит единообразие в оформление проектной и рабочей документации и практически до нуля снижает вероятность появления ошибок или опечаток в наименовании проекта, раздела, шифра документации при выпуске ПСД на печать и передаче заказчику;

- использование шаблонов структур проекта многократно снижает время на создание и разворачивание нового дерева проекта при начале проектирования, что позволяет практически сразу приступить к работе соответствующим подразделениям, отделам;

- позволяет назначить различные права доступа к документам и папкам проекта для

разных категорий сотрудников (отдел выпуска, сметный отдел, «новички» и др.);

- позволяет документировать и отслеживать поручения – выдачу заданий смежным отделам, экспертизу документов.

Использование СПД «Vitro» дает значительный прирост времени при проектировании, в связи с чем позволяет выполнять большее количество объемов проектных работ в сжатые сроки, что указывает на целесообразность финансовых вложений в покупку систем СПД в целом. Зарекомендовав себя при проектно-изыскательских процессах, система «Vitro» была апробирована также при ведении научно-исследовательской деятельности компании. Сотрудники приняли участие в научных исследованиях, опубликованных в ведущих российских журналах из перечня рекомендованных ВАК [1–15].

Системы проектного документооборота – перспективное направление в деятельности каждой организации, стремящейся улучшить качество выпускаемой проектной документации и повысить общую эффективность работы, что ведет в конечном итоге к снижению материальных издержек на оплату труда.

СПД «Vitro» имеет возможность адаптации под специфические потребности конкретного пользователя, что для компании «Симплекс» имеет важное значение, так как мы постоянно совершенствуем и оптимизируем процессы проектирования с целью максимального ускорения всех процессов выдачи документации и стараемся ликвидировать непрофильные и «механические» процессы в работе отдельно взятого проектировщика. Для этого периодически проводится оценка работы СПД, составляются предложения по её усовершенствованию, добавлению новых функций и возможностей. Предложения по доработке системы под конкретные нужды предприятия передаются разработчику системы СПД «Vitro» через официального представителя, а затем, как правило, отражаются в новых обновлениях СПД.

### Выводы

1. Внедрение СПД «Vitro», при правильном его планировании, стало эффективным решением на пути глобальной автоматизации рабочих процессов в проектировании и оптимизации электронного хранения проектной и рабочей документации (ведении архива).

2. Использование СПД «Vitro» интегрируется в работу проектировщика и автоматизирует рутинные вопросы, связанные с оформлением ПСД, позволяет уделять

больше времени на разработку проектных решений.

3. Система проектного документооборота формирует упорядоченность и единообразие как в проектной документации, так и в сознании проектировщика.

### Список литературы

1. Кузовников Е.В., Шарков А.Е., Соколов С.С., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Опыт реконструкции подземного железобетонного резервуара ЖБР-30000 // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 12–6. – С. 1172–1176.
2. Тарасенко А.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко Д.А. Противоречия в современной нормативно-технической базе при ремонте резервуаров // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–15. – С. 3400–3403.
3. Тарасенко А.А., Тюрин Д.В. Моделирование нефтяных стальных вертикальных цилиндрических резервуаров // *Известия вузов «Нефть и газ»*. – Тюмень, 2001. – № 4. – С. 65–69.
4. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Деформирование стационарной крыши крупногабаритного резервуара при неравномерных осадках основания // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11–2. – С. 296–300.
5. Тарасенко А.А., Чепур П.В. Напряженно-деформированное состояние верхнего опорного кольца резервуара при неосесимметричных деформациях корпуса // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11–3. – С. 525–529.
6. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Кузовников Е.В., Тарасенко Д.А. Расчет напряженно-деформированного состояния приемно-раздаточного патрубка с дефектом с целью обоснования возможности его дальнейшей эксплуатации // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–7. – С. 1471–1476.
7. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Шарков А.Е., Греченко Д.А. Технология диагностики вертикальных стальных резервуаров без снятия антикоррозионного покрытия // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–8. – С. 1703–1708.
8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование собственной жесткости вертикального стального цилиндрического резервуара // *Нефтяное хозяйство*. – 2014. – № 10. – С. 121–123.
9. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Принцип независимости действия сил при расчете напряженно-деформированного состояния стенки резервуаров // *Известия вузов «Нефть и газ»*. – Тюмень, 1998. – № 4. – С. 73–77.
10. Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Определение неравномерной составляющей осадки резервуаров, вызывающей неосесимметричную деформацию // *Известия вузов «Нефть и газ»*. – Тюмень, 1997. – № 5. – С. 80–85.
11. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Влияние параметров неравномерной осадки на возникновение предельных состояний в резервуаре // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8–7. – С. 1560–1564.
12. Чепур П.В., Тарасенко А.А. Методика определения необходимости ремонта резервуара при осадках основания // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8–6. – С. 1336–1340.
13. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Грученкова А.А., Антонов И.В. Численный анализ влияния жесткости газоравни-

тельной системы при развитии осадок резервуара // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11–6. – С. 1292–1296.

14. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Соколов С.С. Оценка влияния трубопроводов системы аварийного сброса на напряженное состояние конструкции резервуара при развитии осадок основания // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11–4. – С. 804–808.

15. Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Конечная элементная модель вертикального стального резервуара с усиливающими элементами при его подъеме гидродомкратами // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–5. – С. 1003–1007.

### References

1. Kuzovnikov E.V., Sharkov A.E., Sokolov S.S., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no. 11 part 6, pp. 1172–1176.
2. Tarasenko A.A., Sil'nickij P.F., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no. 10 part 15, pp. 3400–3403.
3. Tarasenko A.A., Tjurin D.V. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz*. 2001, no. 4, pp. 65–69.
4. Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no.11 part 2, pp. 296–300.
5. Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no.11 part 3, pp. 525–529.
6. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Kuzovnikov E.V., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2014, no.9 part 7, pp. 1471–1476.
7. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Sharkov A.E., Gretchenko D.A. *Fundamental research*, 2014, no.9 part 8, pp. 1703–1708.
8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. *Neftyanoe khozyaistvo*, 2014, no.10, pp. 121–123.
9. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. *Izvestijavuzov. Neft'igaz*. 1998, no.4, pp. 73–77.
10. Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz*. 1997, no.5, pp. 80–85.
11. Chepur P.V., Tarasenko A.A. *Fundamental research*, 2014, no.8 part 7, pp. 1560–1564.
12. Chepur P.V., Tarasenko A.A. *Fundamental research*, 2014, no.8 part 6, pp. 1336–1340.
13. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Gruchenkova A.A., Antonov I.V. *Fundamental research*, 2014, no.11 part 6, pp. 1292–1296.
14. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Sokolov S.S. *Fundamental research*, 2014, no. 11 part 4, pp. 804–808.
15. Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no. 9–5, pp. 1003–1007.

### Рецензенты:

Обухов А.Г., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 10.04.2015.