

I ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПЕЧАТНЫХ РАБОТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. СЕКЦИЯ 4

УДК [622.279.04+622.279.04]: 004.451.25

Управление процессами проектирования морских нефтегазовых сооружений в едином информационном пространстве

В.Д. Баязитов^{1*}, В.П. Безкоровайный¹

Диплом I степени

¹ РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, Российская Федерация, 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 65

* E-mail: vd.bayazitov@gmail.com

Тезисы. Статья посвящена вопросам управления процессами проектирования морских нефтегазовых сооружений (МНГС) в цифровых средах. Разработаны структура информационной модели и алгоритмы ее построения в рамках двухстадийной российской системы проектирования. Перечислены основные узкие места реализации масштабного проекта для специфики МНГС, в том числе применение при проектировании принципов управления жизненным циклом продукции и управления данными. В целях минимизации временных затрат рекомендованы принципиальные маршруты проектирования, в соответствии с которыми осуществляется моделирование объекта.

Представлена структурная схема реализации проекта МНГС в едином информационном пространстве в зоне ответственности проектного института. На основе предложенной схемы, отражающей основные этапы и последовательность процессов реализации проекта МНГС, можно предпринимать действия по оптимизации временных затрат, повышению качества проектной документации, выбору наиболее эффективных технических решений с учетом специфики конкретного объекта – МНГС.

Ключевые слова: морские нефтегазовые сооружения, управление проектами, информационное моделирование сооружений, проектные процессы, BIM-технологии.

Современное состояние нефтегазового рынка требует минимизации капитальных затрат на строительство морских нефтегазовых сооружений все в более сжатые сроки. В проектировании такого рода сложных объектов задействуются значительные людские и материальные ресурсы. Координация процессов производства и строительства морских нефтегазовых сооружений (МНГС) – платформ – требует системной организации, начиная с этапа проектирования и заканчивая вводом в эксплуатацию готового сооружения. В отечественной практике не редки случаи, когда данные процессы затягивались на несколько лет.

Смоделировать и просчитать элементы морской платформы с максимальной точностью, исключить ошибки и задержки в проектировании, а также улучшить качество конечного объекта за счет вариативности создаваемых решений позволяет использование системы информационного моделирования сооружений BIM (от *англ.* building information modeling). Как технология информационного моделирования промышленных объектов BIM формализует процесс управления данными в едином информационном пространстве (ЕИП) проекта [1], охватывая основные этапы жизненного цикла сооружения, а именно: планирование, составление технического задания, проектирование и анализ, выдачу рабочей документации, строительство, эксплуатацию и ремонт, переоснащение, демонтаж. Среда BIM агрегирует трехмерное моделирование, автоматическое получение чертежей, управление проектом, интеллектуальную параметризацию объектов, соответствующие им наборы проектных

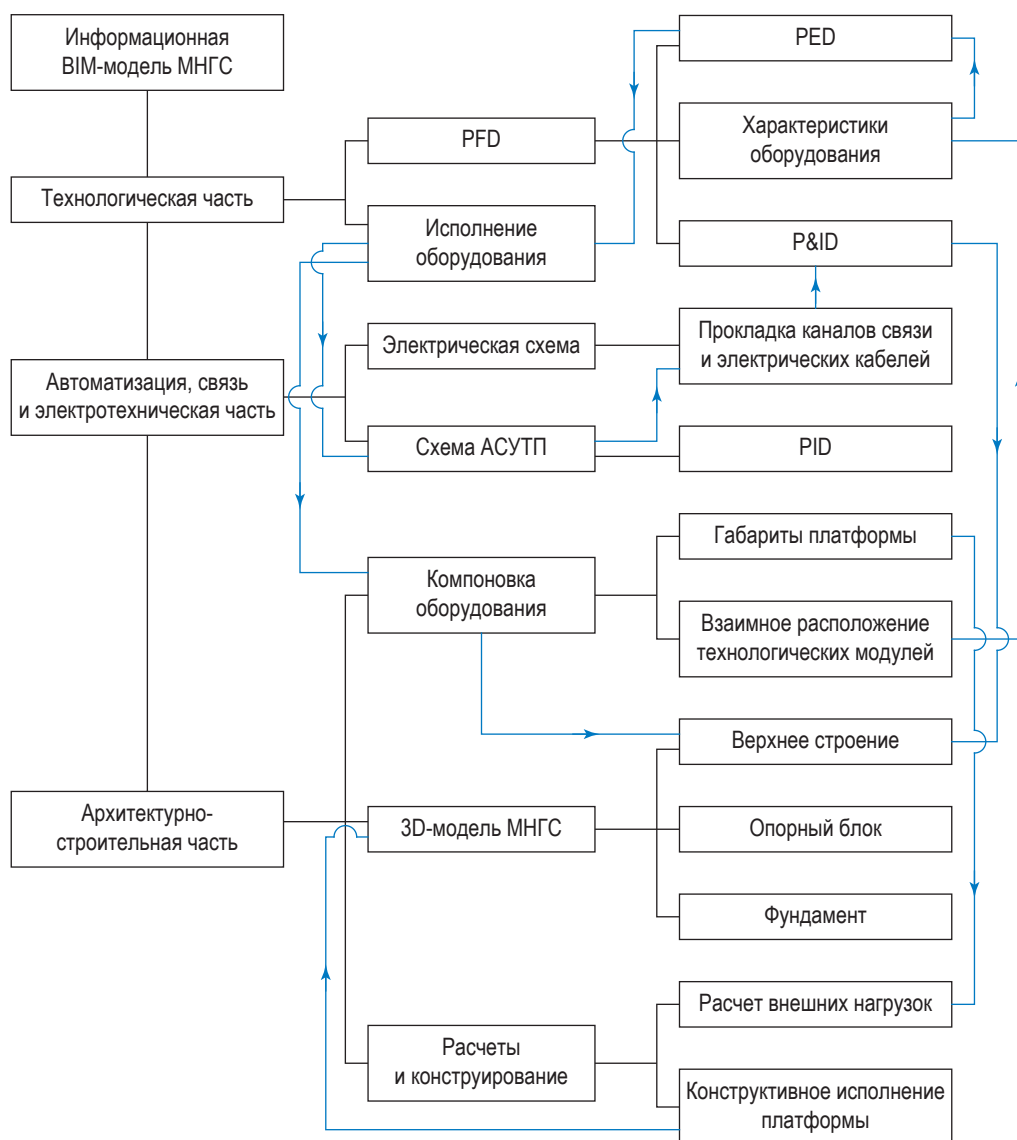


Схема взаимного влияния компонентов информационной модели МНГС:

PFD (*англ. process flow diagram*) – технологическая схема; PED (*англ. process equipment datasheet*) – перечень технологического оборудования; PID (*англ. process instruments datasheet*) – перечень контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА); P&ID (*англ. piping & instrumentation diagram*) – перечень трубопроводов и КИПиА; АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами

данных и т.д. Операции осуществляются средствами управления данными (*англ. project data management, PDM*).

При реализации проектов МНГС специалисты сталкиваются с рядом специфических осложнений: большой плотностью оборудования на ограниченном пространстве палубы; как правило, не до конца сформированной базой нормативных документов; необходимостью применения не имеющих аналогов конструкций. Отдельно стоит отметить значительные дополнительные капиталовложения, которые требуется запланировать для обеспечения

запаса прочности по причине возможных погрешностей в расчетах [2].

В России система BIM вводится на государственном уровне, подготовлен план ее поэтапного внедрения¹. Далее представлена структура информационной модели, разработанной в рамках концепции BIM с учетом российской двухстадийной системы проектирования, а также алгоритмы ее построения в ЕИП проекта МНГС [3]. На схеме (рисунок) можно отследить маршруты вносимых в проект

¹ См. Приказ Минстроя России от 29.12.2014 № 926/пр.

изменений и выяснить алгоритмы взаимного влияния компонентов информационной модели. Конечная цель любых манипуляций с моделью – приход к варианту, который обеспечит выполнение необходимых технологических процессов при минимальных затратах на строительство сооружения. Термин «исполнение оборудования» подразумевает трехмерную модель, содержащую данные о габаритных характеристиках и материальном исполнении оборудования [4].

Таким образом, предложена структурная схема реализации проекта МНГС в ЕИП в зоне ответственности проектного института, отражающая основные этапы и последовательность процессов реализации проекта МНГС. Руководствуясь схемой, можно предпринимать действия по оптимизации временных затрат, повышению качества проектной документации, выбору наиболее эффективных

технических решений с учетом специфики конкретного объекта – МНГС. Дальнейшее совершенствование процессов на основе созданной схемы позволит создавать множество альтернативных версий на этапе проекта, которые возможно развивать параллельно, а к моменту перехода к рабочему проектированию остановиться на наиболее успешном варианте. Такой подход обеспечивает снижение капитальных затрат на строительство морской платформы и существенное сокращение сроков проектирования благодаря применению технологии BIM, которая позволяет вовремя заметить и устранить ошибки проектирования. При условии рационального размещения на платформе для использования подойдут серийные аналоги оборудования. Тем самым будет увеличено доступное пространство, а также созданы предпосылки применения оборудования отечественного производства.

Список литературы

1. Hardin B. BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows / Brad Hardin, Dave McCool. – 2nd ed. – Indianapolis: John Wiley & Sons Inc., 2015. – 408 p.
2. Баязитов В.Д. Импортзамещение программного обеспечения при освоении морских нефтегазовых месторождений / В.Д. Баязитов // XI Международный научно-технический конгресс Студенческого отделения Общества инженеров-нефтяников (SPE): сб. науч. тр. – Тюмень: ТИУ, 2017. – С. 9–10.
3. Безкоровайный В.П. Инжиниринг типового единого информационного пространства реализации нефтегазовых проектов / В.П. Безкоровайный, С.В. Дроздов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2012. – № 8. – С. 15–21.
4. Баязитов В.Д. Построение системы информационного моделирования для проектов МНГС / В.Д. Баязитов // 13-я Международная конференция и выставка по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ (RAO/CIS Offshore 2017): сб. тр. – СПб.: Химиздат, 2017. – С. 329–332.

Managing construction of marine oil-gas facilities within united informational space

V.D. Bayazitov¹*, V.P. Bezkorovaynyy¹

¹ Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Bld. 65, Leninskiy prospect, Moscow, 119991, Russian Federation

* E-mail: vd.bayazitov@gmail.com

Abstract. The paper reveals digital managing of the processes aimed at designing marine oil-gas facilities (MOGF). The structure of an informational model and the algorithms of its construction are developed on account of Russian two-stage design system. The principal weak spots in respect to implementation of a scaled MOGF project are listed including application of project lifecycle and data management technologies. To minimize time burden, the basic design routs for modelling of an object are suggested.

A simulator used for designing of MOGF supposes stadial realization of a project along the whole life cycle of an object. In this case it is reasonable to apply a 3D object model realized by correspondent software under control of PDM means.

A flow chart for MOGF project realization in a uniform informational space within the framework of responsibility of a design institute is suggested. On the basis of this chart one could undertake measures aimed at optimization of time burden, improvement of the project design documentation, selection of the best technical solutions on account of specific requirements of a particular MOGF object, etc.

Keywords: marine oil-gas facilities, project management, building information modeling, project processes, BIM-technologies.

References

1. HARDIN, B. and D. COOL. *BIM and construction management: proven tools, methods, and workflows*. 2nd ed. Indianapolis: John Wiley & Sons Inc., 2015.
2. BAYAZITOV, V.D. Import substitution for software at exploration of marine oil-gas fields [Importozameshcheniye programmnoy obespecheniya pri osvoyenii morskikh neftegazovykh mestorozhdeniy]. In: *Proc. of XI International scientific congress of SPE Student Division: collected papers*. Tumen: Tumen Industrial University, 2017, pp. 9–10. (Russ.).
3. BEZKOROVAYNYY, V.P. and S.V. DROZDOV. Engineering of a typical united informational space for realization of oil-gas projects [Inzhiniring tipovogo yedinogo informatsionnogo prostranstva realizatsii neftegazovykh proyektov]. *Avtomatizatsiya, telemekhanizatsiya i svyaz v neftyanoy promyshlennosti*. 2012, no. 8, pp. 15–21. ISSN 0132-2222. (Russ.).
4. BAYAZITOV, V.D. Construction of an informational simulator for projects of marine oil-gas facilities [Postroyeniye sistemy informatsionnogo modelirovaniya dlya proyektov MNGS]. In: *Proc. of RAO/CIS Offshore 2017: collected papers*. St. Petersburg: Khimizdat, 2017, pp. 329–332. (Russ.).