

УДК 004.9

**ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА
НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ НА БАЗЕ
ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА T-FLEX PLM**

Скобелева А.В., студентка гр. М6О-305БВ-23, III курс

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)"
г. Москва

Известно, что в настоящее время наше общество находится на шестом технологическом укладе развития промышленности. Этот этап абсолютно правильно считают, в большой степени, информационным технологическим укладом. Активное развитие информационных технологий за последние 15-20 лет значительно изменило жизнь людей во всех сферах, в том числе и в производственной сфере. Использование средств автоматизации получения, передачи, переработки и хранения информации на предприятиях значительно ускоряет процесс работы с информацией, позволяет избежать большого количества ошибок из-за невнимательности персонала, его усталости и некомпетентности, из-за так называемого человеческого фактора, позволяет отслеживать в режиме реального времени статус любого документа.

Многие отечественные предприятия машиностроительного и металлургического профиля в настоящее время переводятся на безбумажную форму передачи и обработки информации. В первую очередь, это касается сферы управления производством и сферы технологической подготовки производства. Однако, у каждого предприятия, в зависимости от его специфики и традиционно сложившейся практики работы с документами есть своя уникальная технология движения и согласования технологических и конструкторских документов. Максимально автоматизировать и облегчить данный процесс предназначено создание единого информационного пространства предприятия на основе какого либо программного комплекса.

Единое информационное пространство производственного предприятия – это, по сути дела, единая информационная среда в которой создаются, формируются, передаются с одного рабочего места на другое, утверждаются все документы предприятия [1, 2]. Так же в этой информационной среде ставится отметка об исполнении того или иного документа. Чем крупнее предприятие, чем более сложную и наукоемкую продукцию это предприятие выпускает, тем более сложные информационные процессы протекают на данном предприятии, тем сложнее пересылать документы по запутанной цепочке отделов, служб и подразделений, тем больше требуется согласований для каж-

дого документа, тем более сложные уровни иерархии подчиненности подразделений и отдельных должностей на рассматриваемом предприятии [3, 4, 5].

Другими словами, можно сказать, что единое информационное пространство предприятия это совокупность баз данных, методов обработки, заполнения, хранения и использования информации этих баз данных, а также аппаратные средства обеспечивающие хранение и защиту баз данных, телекоммуникационные сети, обеспечивающие бесперебойный доступ к этим базам данных со всех рабочих мест предприятия [6]. На рис. 1 представлена схема взаимодействия основных элементов единого информационного пространства предприятия.

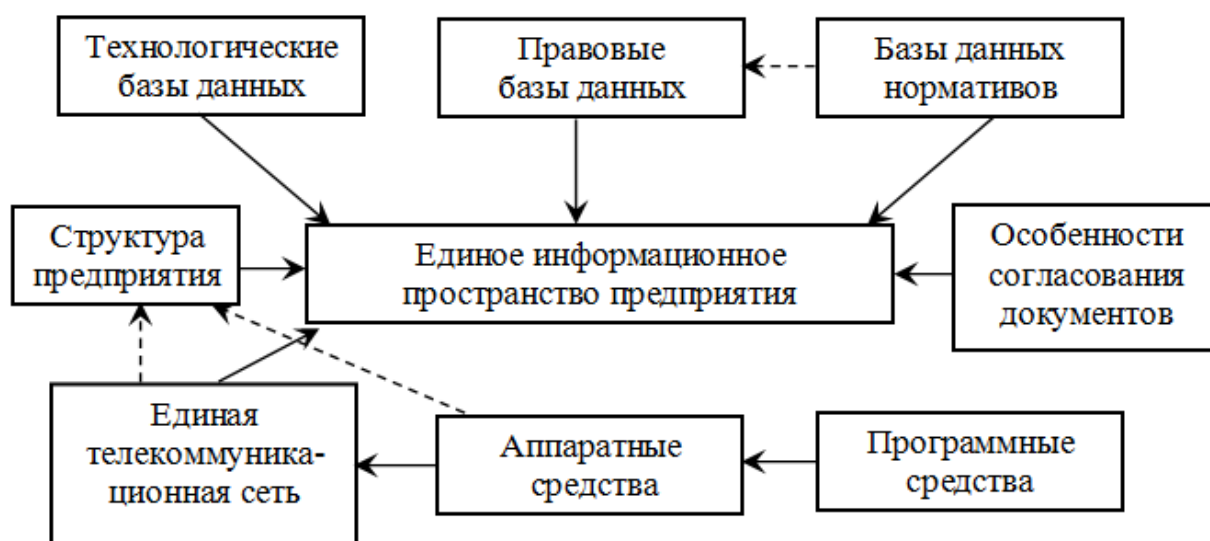


Рисунок 1 – Совокупность элементов единого информационного пространства предприятия

Отдельно стоит отметить целесообразность создания единого электронного информационного пространства. Бурное развитие современных программных средств обмена информацией в настоящее время позволяет это сделать достаточно просто и без особых финансовых затрат. Электронное единое информационное пространство обеспечивает для его пользователей определенные преимущества:

1. К информационному пространству предприятия и всем его базам данных, документам и т.д. открыт круглосуточный доступ для всех его пользователей, если иное не предусмотрено и не защищено системой прав и паролей.

2. Доступ к единому информационному пространству возможен удаленно, а не только с компьютеров установленных непосредственно на территории предприятия.

3. Электронное единое пространство предприятия дистанционно связано со справочно-правовыми системами типа Гарант и КонсультантПлюс, что

позволяет оперативно получать правовую оценку принимаемым управленческим решениям.

4. Электронное единое информационное пространство в большой степени ускоряет передачу документов или технологической документации от одного рабочего места к другим.

5. Электронное единое информационное пространство облегчает процесс проверки, согласования и утверждения технологической документации как на уровне подразделений предприятия, так и на уровне всего предприятия в целом.

Была поставлена задача разработки единого электронного пространства для крупного металлургического предприятия, специализирующегося на изготовлении гранул алюминиевых, никелевых и титановых сплавов и производству изделий из этих гранул для нужд авиастроительных предприятий и предприятий, производящих ракетно-космическую технику.

В качестве основной платформы прикладной программы было предложено использовать программу T-Flex PLM, обеспечивающей информационную поддержку созданного электронного единого информационного пространства предприятия. Разработчиком программных продуктов является российская компания "ТОП Системы", которая позиционирует себя как разработчик и интегратор российского программного обеспечения для управления жизненным циклом изделий.

Прежде, чем переходить к созданию электронного единого информационного пространства было необходимо досконально исследовать организационную структуру производства и особенности технологии обработки металлов и сплавов на рассматриваемом предприятии. Наиболее сложным на данном этапе является проведение анализа технологий расплава и получения металлических гранул. На рассматриваемом металлургическом предприятии реализуются производственные процессы получения гранул литейных и деформируемых алюминиевых сплавов по технологиям, подробно описанных в работах [7, 8], высоколегированных алюминиевых сплавов, изготавливаемых по технологиям, подробно описанным в работах [9, 10], гранулы алюминидов никеля Ni_3Al и $NiAl$, технологии производства которых описаны в работах [11, 12], а также производятся компактные изделия из всех вышеперечисленных гранулированных материалов для нужд авиационного и транспортного машиностроения. Рассматриваемые технологии довольно сложные и выполняются в нескольких цехах и на разных участках. При реализации всей цепочки производства готовых изделий из гранулированных материалов задействованы такие цеха как: литейный цех (расплав металлов, литье гранул), цех обработки металлов давлением (прессование, экструзия, горячая объемная штамповка, горячее изотермическое прессование) [7, 9, 12], цеха механической обработки (для проведения операций фрезерования, строгания, сверления и токарной обработки) [7, 10, 11]. Также в процессе производства задействованы цеха термической обработки, гальванические цеха [9]. Кроме того, в процессе производства принимают участие такие вспомогательные службы

предприятия как ремонтные цеха, транспортный цех и центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) [10, 12].

Кроме того, необходимо отметить тот факт, что рассматриваемое производство является производством повышенной опасности, которое характеризуется определенными опасными [13] и вредными производственными факторами, воздействующими на основных и вспомогательных производственных рабочих [14].

После проведения анализа технологий производства продукции из гранулированных материалов и анализа организационной структуры предприятия начинался следующий этап работ, заключающийся в определении взаимосвязей цехов и подразделений, схемах движения, согласования и утверждения технологической документации [15, 16]. И только на основе комплексного анализа и полной обработки всей указанной достоверной информации начиналось заполнение баз данных программного комплекса T-Flex DOCs.

На рис. 2 представлена схема формирования организационной структуры рассматриваемого металлургического предприятия, направленного на производство гранулированных материалов и изготовления готовой продукции из этих материалов с помощью всплывающих диалоговых окон программного комплекса T-Flex DOCs. На рис.3 представлены диалоговые окна для заполнения основных производственных и технологических справочников системы. На рис. 4 представлен пример использования единого информационного пространства при практической работе в прикладном программном комплексе T-Flex DOCs.

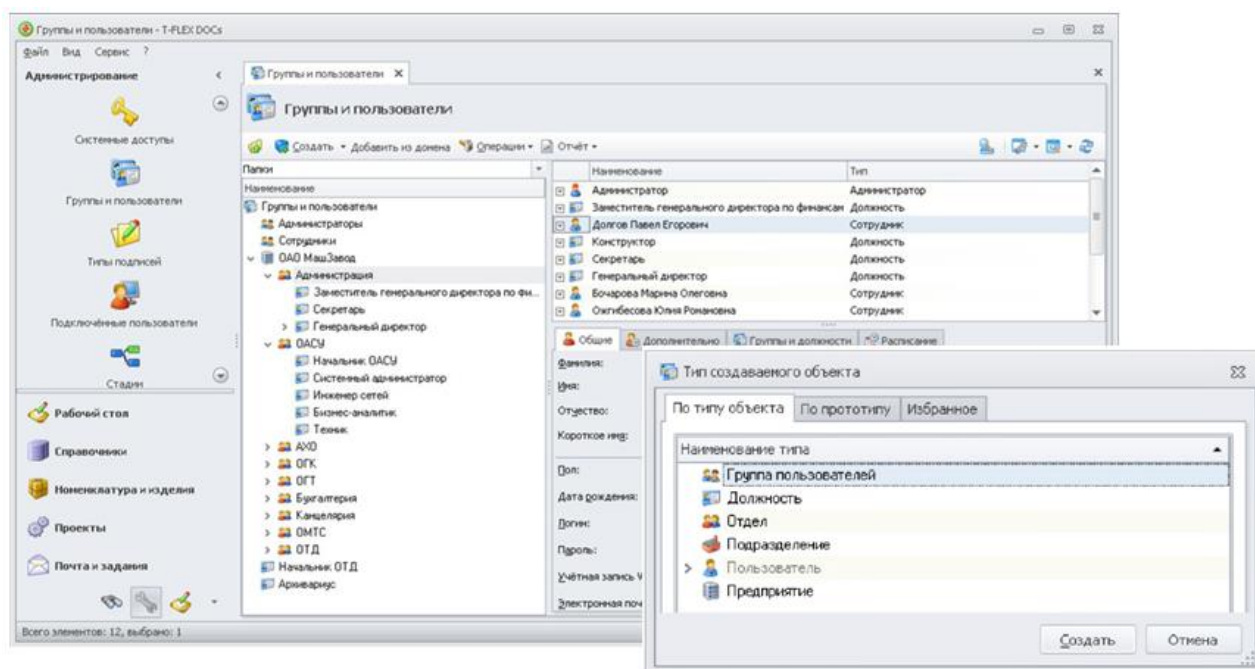


Рисунок 2 – Формирование электронного двойника организационной структуры рассматриваемого предприятия в программе T-Flex DOCs

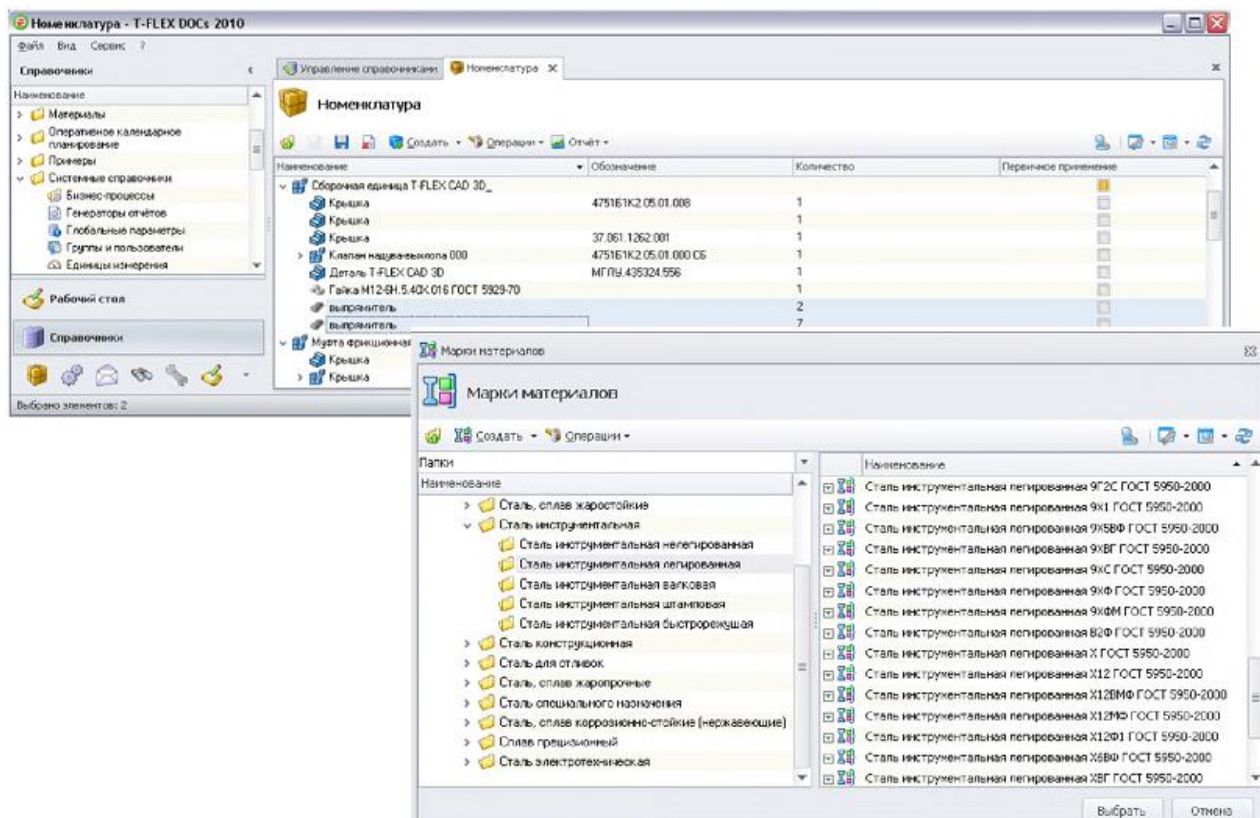


Рисунок 3 – Каскад диалоговых окон при заполнении справочников "Материалы" и "Номенклатура" в программе T-Flex DOCs

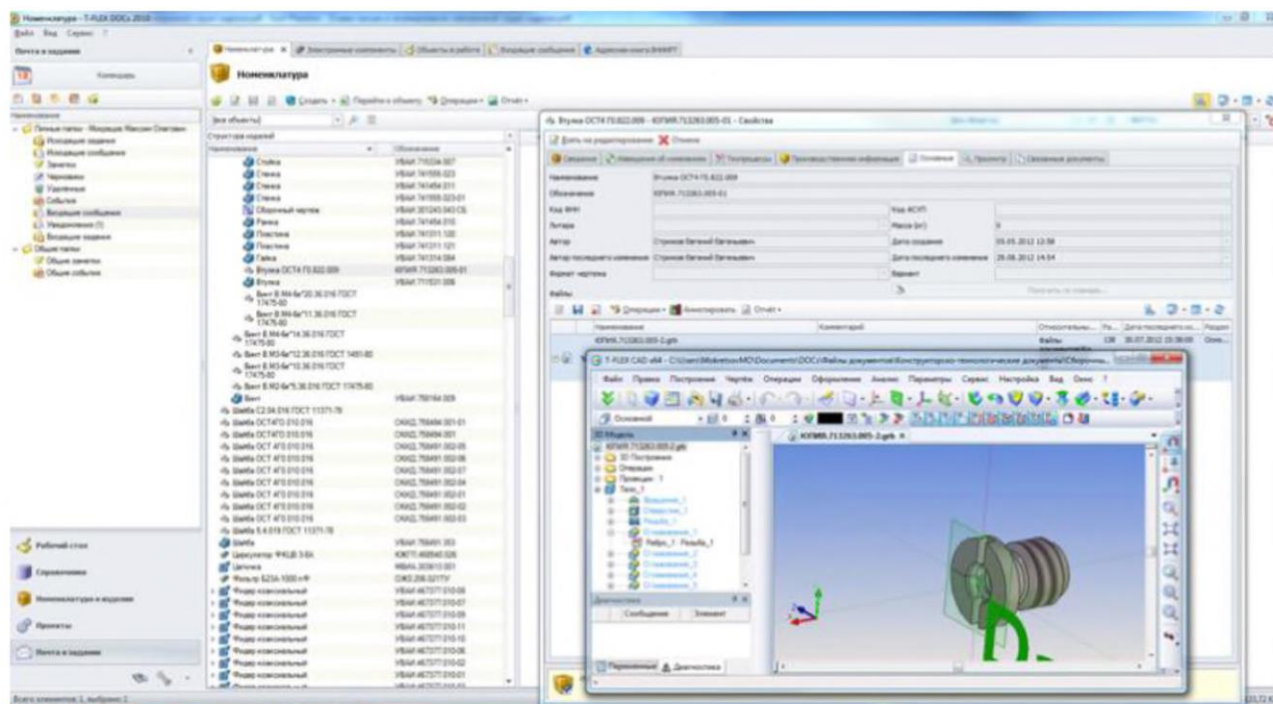


Рисунок 4 – Пример использования единого информационного пространства при работе в программе T-Flex DOCs

Кроме того, в рамках данного исследования проводилось имитационное моделирование деятельности рассматриваемого предприятия с применением отечественной программной среды AnyLogic, которая довольно хорошо зарекомендовала при проведении имитационного моделирования машиностроительных и металлургических производств [17].

Заключение. Таким образом, на основе проведенных исследований была построена и протестирована модель электронного единого информационного пространства для крупного металлургического предприятия, специализирующегося на производстве металлических гранул и изделий из них. Модель показала свою эффективность с точки зрения оптимизации информационных процессов, протекающих на предприятии.

Список литературы:

1. Шендрикова О.О. Формирование единого информационного пространства на предприятии для реализации механизма повышения эффективности функционирования производственных систем // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2013. – № 2. – с. 176-180.
2. Иващенко А. В., Кременецкая М. Е., Филатов А. Н., Пейсахович Д. Г. Современные технологии организации проектирования в едином информационном пространстве научно-производственного предприятия // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). – 2012. – № 5-1 (36). – с. 284-292.
3. Рыбаков М. Б. Формирование единого информационного пространства в контексте цифровой трансформации машиностроительного холдинга // Экономический анализ: теория и практика. – 2022. – Т. 21. – № 3 (522). – с. 442-460. doi: 10.24891/ea.21.3.442.
4. Nkomo A., Marnewick C. Improving the success rate of business process re-engineering projects: A business process re-engineering framework // SA Journal of Information Management. – 2021. – Vol. 23 (1). – pp. 1-11. doi: 10.4102/sajim.v23i1.1259.
5. Кульга К. С. Модели и методы создания интегрированной информационной системы для автоматизации технической подготовки и управления авиационным производством // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. – № 4-2. – с. 437-445.
6. Иващенко А. В., Кременецкая М. Е. Использование проектно-производственной модели для управления единым информационным пространством на предприятии тяжелого машиностроения // Труды симпозиума "Надежность и качество". – 2007. – Т. 1. – с. 115-117.
7. Жаров М. В. Исследование закономерностей процесса охлаждения и кристаллизации капель расплава алюминиевых сплавов в водной среде // Прикладная механика и техническая физика. – 2023. – Т. 64. № 6 (382). – с. 4-16. doi: 10.15372/PMTF202315248.

8. Телешов В.В. Фундаментальная закономерность изменения структуры при кристаллизации алюминиевых сплавов с разной скоростью охлаждения // Технология легких сплавов. – 2015. – № 2. – с.13-18.

9. Жаров М. В. Разработка технологии производства гранулированных материалов с ультрадисперсной структурой из высокопрочных алюминиевых сплавов // Вестник машиностроения. – 2022. – № 8. – с. 49–55. doi: 10.36652/0042-4633-2022-8-49-55.

10. Жаров М.В. Исследование особенностей кристаллизации гранул высокопрочных алюминиевых сплавов системы Al-Zn-Mg-Cu при сверхвысоких скоростях охлаждения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. – 2021. – № 4. – с. 71-82. doi: 10.15593/perm.mech/2021.4.08

11. Жаров М.В. Анализ технологических процессов производства сферических порошков и гранул моноалюминид никеля NiAl для нужд отечественного двигателестроения // Вопросы материаловедения. – 2022. – № 3 (111). – с. 29-40. doi: 10.22349/1994-6716-2022-111-3-29-40.

12. Жаров М. В. Анализ особенностей образования дефектов формы и структуры сферических порошков моноалюминид никеля NiAl при реализации технологий их промышленного производства // Технология металлов. – 2024. – № 5. – с. 21-32. doi: 10.31044/1684-2499-2024-0-5-21-32.

13. Karlsson J., Snis A., Engqvist H., Lausmaa J. Characterization and comparison of materials produced by electron beam melting of two different Ti–6Al–4V powder fractions // Journal of Materials Processing Technology. – 2013. – Vol. 213 (12). pp. 2109–2118.

14. Жаров М.В. Исследование свойств гранулированных материалов системы Al-Cu-Mg, прессуемых из гранул, полученных с применением технологии центрифугования при сверхвысоких скоростях охлаждения // Технология машиностроения. – 2021. – № 4 (№ 226). – с. 5-9. doi: 10.34641/ТМ.2021.226.4.011.

15. Микова А.А. Решение внутренних логистических проблем машиностроительного производства посредством создания единого электронного информационного пространства // Тенденции развития логистики и управления цепями поставок в условиях цифровизации. Сборник статей V международной научно-практической конференции. 24-25 сентября 2025 года. Курск: ЗАО "Университетская книга". – 2024. – с.136-141.

16. Микова А.А. Проблемы создания проекта электронного единого информационного пространства на крупном машиностроительном предприятии // Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций. Сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции. 01-02 июля 2024 года Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет. – 2024. – с. 80-83.

17. Жаров М.В. Имитационное моделирование производственной среды цехов механической обработки // Автоматизация в промышленности. – 2020. – № 5. – с. 34-37. doi: 10.25728/avtprom.2020.05.07