

4. Гладков, Е. А. Геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа : учеб. пособие / Е. А. Гладков. – Томск : Изд-во Том. политех. ун-та, 2012. – 84 с.
5. Закревский, К. Е. Геологическое 3D моделирование / К. Е. Закревский. – М., 2009. – 376 с.

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ГИДРОБЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИИ

М. А. Янковец, О. К. Гурбан

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель В. В. Пинчук

*Описано повышение эффективности проектирования гидроблоков управления приво-
дов технологического оборудования через внедрение автономных модулей и декомпозицион-
ных методов анализа задач. Указано, что предлагаемый подход включает три этапа: фор-
мулирование потребностей и целей нового объекта, декомпозиция задач на более простые
компоненты, выбор оптимальных решений из множества альтернатив. Акцентировано
внимание на важности системного подхода и применения научных принципов в процессе
проектирования. Отмечено, что реализация разработанных методов на конкретных при-
мерах гидроблоков управления позволит проверить их эффективность и обеспечить посто-
янное совершенствование проектных процессов.*

Ключевые слова: приводы технологического оборудования, гидроблоки управления, технологические машины, гидроаппараты, критерий оптимальности.

Целью предлагаемых исследований является повышение эффективности проектирования гидроблоков управления приво-дов технологического оборудования (ГУ ТО) путем интеграции автономных модулей, которые будут формировать структуру создаваемых объектов и процессов на уровне инновационных результатов (изобретений) на ранних стадиях их проектирования.

Для достижения этой цели необходимо выявить особенности и возможности применения декомпозиционных методов анализа задач для получения новых знаний непосредственно при проектировании гидроблоков управления приво-дов технологического оборудования.

Разработка и обоснование методов оптимизации основаны на декомпозиционном анализе с учетом многомерных целей, связанных с качеством, надежностью и эффективностью гидроблоков управления приво-дов технологического оборудования.

В свою очередь, создание комплекса алгоритмов для решения задач формиро-вания структуры гидроблоков управления приво-дов технологического оборудования позволит учитывать различные критерии при их проектировании.

Реализация разработанных методов с использованием созданного обеспечения на примерах проектирования конкретных гидроблоков управления поможет в прак-тическом применении теоретических разработок.

Таким образом, интеграция современных методов проектирования и оптимиза-ции критериев при расчете ГУ ТО является ключом к созданию инновационных и эффективных решений в области проектирования. Это не только повысит качество и надежность гидроблоков управления, но и значительно улучшит общую эффек-тивность технологических процессов, что в конечном итоге приведет к снижению затрат и повышению конкурентоспособности данных изделий.

Для достижения высоких результатов в проектировании ГУ ТО необходимо интегрировать несколько ключевых методов. В первую очередь, это касается применения декомпозиционных методов анализа задач, позволяющих разбивать сложные проектные задачи на более простые и управляемые компоненты. Такой подход не только упрощает процесс проектирования, но и способствует выявлению новых решений, которые могут быть упущены при традиционном подходе.

Оптимизация критериев проектирования является важным этапом, который требует учета множества факторов, таких, как качество, обеспечивающее надежность и долговечность гидроблоков управления, способствует минимизации затрат на производство и эксплуатацию. Важным фактором является также экологичность, что ведет к снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Разработка методов оптимизации на основе декомпозиционного анализа с учетом многомерных целей позволит находить баланс между этими критериями. Например, использование многоцелевых алгоритмов может помочь в нахождении оптимальных решений, которые учитывают как технические, так и экономические аспекты проектирования.

Создание специализированных алгоритмов и программного обеспечения для повышения эффективности процесса проектирования монтажных корпусов ГУ ТО станет важным шагом к повышению производительности.

Создавая инструменты, которые способствуют тому, чтобы автоматически генерировать проектные решения на основе заданных параметров, а в последствии оценивать и сравнивать различные варианты проектирования по установленным критериям.

Реализация разработанного метода и алгоритма на конкретных примерах проектирования ГУ ТО позволяет проверить их эффективность и целесообразность. Это позволяет провести эксперименты для оценки качества и надежности разработанных решений, получить сбор и анализ данных о производительности ГУ ТО в условиях реальной эксплуатации и при необходимости произвести корректировку метода и алгоритмов на основе полученных данных, что обеспечит постоянное совершенствование процесса проектирования.

Использование философских концепций формирования структурных решений для гидроблоков управления в процессе получения инновационного результата проектирования нового гидроблока управления представим в виде последовательного решения задачи (рис. 1).

На первом этапе необходимо сформулировать потребности в новом объекте, его функции и место в иерархии других объектов. Это позволяет установить цели и критерии для дальнейшей работы. На этом этапе задача разделяется на более мелкие, относительно независимые части, которые характеризуются определенными свойствами (признаками) создаваемого объекта. Важно указать множества альтернатив реализации каждого признака, что формирует многомерное поисковое пространство. На втором этапе производим расчленение целого на части, что позволяет выявить истинную проблему. Этот анализ помогает понять, какие именно аспекты требуют внимания и доработки. Третий этап включает в себя «свертку поискового пространства», образованного в результате декомпозиции. На этом этапе осуществляется выбор для каждого свойства варианта реализации из множества альтернатив.

Оптимизация критериев проектирования требует учета множества факторов, таких, как качество, надежность и экологичность, что ведет к снижению негативного воздействия на окружающую среду. Разработка методов оптимизации на основе декомпозиционного анализа с учетом многомерных целей позволит находить баланс между этими критериями.

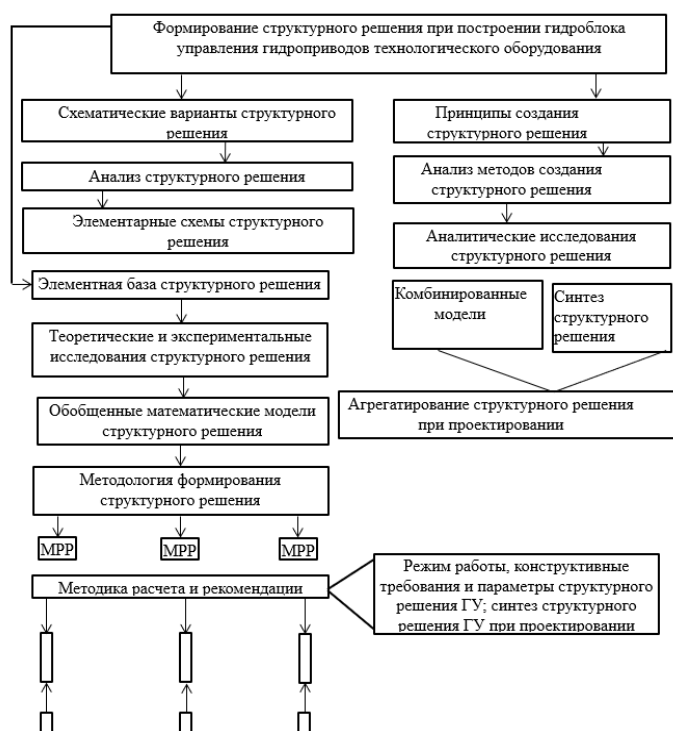


Рис. 1. Структурная схема этапов формирования оптимального решения по созданию структуры гидроблока управления привода технологического оборудования

Создание специализированных алгоритмов и программного обеспечения для повышения эффективности процесса проектирования гидроблока управления технологического оборудования станет важным шагом к повышению производительности. Инструменты, которые автоматически генерируют проектные решения на основе заданных параметров, позволят оценивать и сравнивать различные варианты проектирования по установленным критериям.

При равнозначности критериев задача решается оптимизацией по Парето, а также используются метод идеальной точки и метод контрольных показателей.

Целью оптимизации по Парето является поиск оптимальных (доминирующих) точек. Оптимальными точками являются неуправляемые значения – точки, лучше которых нельзя подобрать по всем критериям. Это означает, что без уточнения приоритетности критериев при дальнейшем выборе будут рассматриваться варианты из множества оптимальных точек.

Если в угле, ограниченном лучами, берущими начало в точке и направленными вдоль осей по направлению улучшения полезности, не найдется ни одной точки, то данная точка является оптимальной.

Многокритериальная оптимизация – это раздел математического программирования, а также метод решения задач, которые состоят в поиске наилучшего (оптимального) решения, удовлетворяющего нескольким несводимым друг к другу критериям.

Существует 3 основных типа задач многокритериальной оптимизации: 1) в задаче критерий f_1 приоритетнее, чем критерий f_2 , или критерий f_2 приоритетнее, чем f_1 ; 2) задача сводится к минимизации функции; данный метод носит название линейной свертки; 3) критерии равнозначны в условиях рассматриваемой задачи.

Алгоритм структурного синтеза может быть представлен последовательностью шагов, включающих просмотр базы декомпозиционных схем, ввод характеристик, присвоение рангов альтернативам и автоматический выбор лучших решений. В соответствии с рассмотренными методами и алгоритмом формирования оптимальных по Парето структурных решений при проектировании технических объектов значение каждого из показателя, характеризующего систему, не может быть улучшено без ухудшения других.

Применение философских категорий «Часть и целое» в процессе формирования структурных решений для гидроблоков управления позволяет систематизировать подход к проектированию и оптимизации. Это способствует более глубокому пониманию задачи и созданию эффективных, инновационных решений, отвечающих современным требованиям технологического оборудования.

Таким образом, использование метода математического моделирования дает возможность определить конструкционные параметры гидроблока управления технологического оборудования, разработать гидравлический привод технологического оборудования с наименьшими затратами.

Л и т е р а т у р а

1. Гурбан, О. К. Оптимизация критериев при расчете и проектировании монтажных корпусов гидроблоков управления / О. К. Гурбан, В. В. Пинчук, А. А. Гинзбург // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси. – Минск, 2024. – С. 131.
2. Пинчук, В. В. Расчет присоединительных размеров компонентов агрегатно-модульных гидроблоков управления гидроаппаратов технологических машин / В. В. Пинчук, А. В. Мархуленко, Д. Г. Ворочкин // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2013. – № 1. – С. 20–25.
3. Лисьев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. П. Лисьев. – М. : Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2006. – 199 с.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПЛАСТОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

У. В. Клочко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель О. К. Абрамович

Рассмотрены принципы создания геологической модели, варианты возможного программного обеспечения и роль цифровых геологических моделей в разработке нефтяных и газовых месторождений.

Ключевые слова: цифровая геологическая модель, седиментационная модель, тектоническая модель, программные пакеты, ГИС, картографическое построение.

Геологическая модель – это сконцентрированная система знаний о геологическом объекте, согласованная с набором геолого-геофизических и промысловых данных, полученных к определенному моменту времени. Геологическая модель включает данные о тектоническом строении объекта, его геометрии, стратиграфии, литолого-фациальной характеристике пластов-коллекторов, об изменении их эффективных толщин и коллекторских свойств – пористости и проницаемости по площади