

УДК 622

**СОВРЕМЕННАЯ ПРОБЛЕМАТИКА
РАЗРАБОТКИ САПР ЭЛЕКТРОВЗРЫВАНИЯ**Асп. *Саханская И. В.*Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия

Рассмотрено общее устройство САПР взрывных работ. Приведены сравнительные характеристики наиболее часто применяемых в горной промышленности России САПР буровзрывных работ.

Ключевые слова: экологические конфликты, социально-экологические риски, система жизнеобеспечения населения, принцип опережающего развития, Северный Кавказ.

Различные возможности и границы применения современной вычислительной техники для автоматизации проектирования в области буровзрывных работ определяются уровнем формализации научно-технических знаний в отрасли. Чем глубже разработана теория того или иного класса систем, тем большие возможности объективно существуют для автоматизации процесса их проектирования.

Применение ЭВМ при проектировании электровзрывных работ в своем развитии прошло несколько стадий и претерпело значительные изменения. С появлением вычислительной техники был сделан акцент на автоматизацию проектных задач, имеющих четко выраженный расчетный характер, когда реализовывались методики, ориентированные на ручное проектирование, такие как расчёт электровзрывной цепи, количества электродетонаторов, расчёт количества возможных отказов электродетонаторов при инициировании. Затем, по мере накопления опыта, стали создавать программы автоматизированных расчетов на основе методов вычислительной математики (параметрическая оптимизация, метод Монте-Карло и т. п.). В последние годы в теории электровзрывания большое внимание уделяется автоматизации расчетно-конструкторских работ при проектировании типовых узлов и

элементов электровзрывной цепи, когда синтез конструкции проводится эвристический, а основные параметры выбираются и оптимизируются в интерактивном режиме диалога проектировщика и ЭВМ.

Однако на всех этих стадиях автоматизации проектирования инженеру помимо изучения инструкций по эксплуатации и написанию программ приходится познавать ряд по сути дела ненужных ему подробностей системных программ и языков программирования. Кроме того, при использовании в проектировании специализированных по объектам разрозненных пакетов прикладных программ (ППП) инженер вынужден каждый раз вновь кодировать и вводить информацию согласно инструкции ППП. Отмеченные недостатки приводят к тому, что частичная («позадачная») автоматизация не оказала существенного влияния на повышение качества и производительности проектирования технических систем и средств в целом.

Решение проблем автоматизации проектирования с помощью ЭВМ основывается на системном подходе, т. е. на создании и внедрении САПР – систем автоматизированного проектирования технических объектов, которые решают весь комплекс задач от анализа задания до разработки полного объема конструкторской и технологической документации. Это достигается за счет объединения современных технических средств и математического обеспечения, параметры и характеристики которых выбираются с максимальным учетом особенностей задач проектно-конструкторского процесса.

САПР представляет собой крупные организационно-технические системы, состоящие из комплекса средств автоматизации проектирования всех элементов системы электровзрывных работ, взаимосвязанного с подразделениями конкретной организации, эксплуатирующей данную систему.

Основа функционирования всей системы электровзрывания состоит в правильном разбиении всей системы на подсистемы по функциональному признаку, что делает подсистемы во многом автономными и существенно минимизирует связи между ними. Для САПР электровзрывания, как впрочем, и для большинства других автоматизированных систем, эта задача облегчается тем, что эти системы строятся на базе программно-аппаратных комплексов, которые при

грамотном проектировании могут обладать весьма высокой способностью к модернизации и развитию за счет относительно легких переделок в основном в их программном обеспечении.

После отработки всех этапов на выходе САПР электровзрывания получаем итоговые результаты – оптимальную топологию цепи, минимально необходимые параметры взрывного прибора – напряжение на его клеммах и ёмкость его конденсатора, оптимальное число электродетонаторов необходимой чувствительности для обеспечения надёжного инициирования, а также параметры магистральных проводов – допустимую длину, их сопротивление и величину сопротивления их изоляции. Кроме того, результатом проектирования системы электровзрывания являются параметры электромагнитной совместимости – безопасный уровень блуждающих токов, проникающих в электровзрывную цепь, и безопасную величину электромагнитных полей, взаимодействующих с системой электровзрывания. Основными стадиями при автоматизированном проектировании системы электровзрывания являются блоки второго и третьего этапов: «Проектирование составных элементов» и «Определение внешних воздействий на систему», в которых определяются основные параметры системы электровзрывания и допустимые величины внешних воздействий на систему.

Задача создания САПР электровзрывания качественно отличается от задачи применения локальных программ, прежде всего, потому, что САПР электровзрывных работ представляет собой интегрированную организационно-техническую систему, состоящую из совокупности взаимосвязанных комплексов средств автоматизированного проектирования и элементов вновь создаваемой САПР, базирующихся на соблюдении основных системных принципов организации буровзрывных работ.

Реализация системного подхода при проектировании САПР электровзрывания заключается в осуществлении этапа макропроектирования или проектирования по принципу «сверху – вниз». При этом осуществляется расчленение САПР на конечное число частей (подсистем) с учетом связей между ними, что позволяет осуществить интеграцию отдельных подсистем и оценить возможность использования ранее разработанных локальных программных средств.

В конечном счете САПР представляется как конструкция из взаимодействующих проектирующих (объектных, инвариантных) и обеспечивающих подсистем и их компонентов, тесно взаимосвязанных с подразделениями проектной организации. Выделенные связи характеризуют взаимодействие частей САПР и отражают технологию проектирования. Основное средство реализации этих связей на ЭВМ заключается в решении проблемы информационной взаимосвязи между компонентами и подсистемами САПР электровзрывания на основе создания единого информационного обеспечения.

Подобный подход, реализуемый при создании САПР электровзрывания, позволяет получить преимущества по сравнению с эксплуатацией отдельных, не связанных между собой программ, рассчитывающих отдельные этапы осуществления взрывных работ.

Номенклатура работ, выполняемых средствами автоматизации, при эксплуатации САПР электровзрывания значительно шире, чем при эксплуатации совокупности локальных программных средств. В процесс автоматизированного проектирования вовлекается более широкий круг специалистов проектных отделов и службы САПР.

Экономический эффект от применения интегрированной системы выше суммарного экономического эффекта отдельно эксплуатирующихся локальных программных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Капутин Ю. Е.* Информационные технологии планирования горных работ (для горных инженеров). СПб.: Недра, 2004. 424 с.
2. *Лукичев С. В., Наговицын О. В.* Автоматизированная система MineFrame 3.0. // Горная промышленность. 2005. № 6. С. 32–35.
3. <http://www.mineframe.ru/>
4. www.blastmaker.kg