УДК 822.3.
338.3

**Л.П. Волкова, В.Н. Костин, П.Ю. Панкрушин**

# КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БАЗЫ ДАННЫХ САПР СТРУГОВЫХ АГРЕГАТОВ И УСТАНОВОК

Рассмотрен вопрос о разработке одной базы данных для струговых установок и стругового агрегата в составе системы автоматизированного проектирования (САПР) струговых агрегатов и установок. В рамках объектно-ориентированного подхода предложены две концептуальные модели данных: для струговых установок и для стругового агрегата. Применительно к каждой из двух рассматриваемых моделей описаны составляющие ее объекты. Отмечается перспективность применения струговой выемки угля для решения задачи перехода к технологии добычи угля без постоянного присутствия человека в очистном забое.

Ключевые слова: система, автоматизированная, база данных, струговая установка, агрегат, проектирование, концептуальная модель.

При создании САПР одним из важных вопросов является разработка информационного обеспечения. Информационное обеспечение включает всю информацию о технических объектах проектирования и их параметрах.

Обычно конструктор, создавая тот или иной объект, использует прототипы технических объектов и их параметры. В связи с этим и информационное обеспечение должно содержать параметры подобных технических объектов, которые могут быть использованы при проектировании нового объекта.

Для хранения, поиска и обработки данных используются информационные системы, в основе которых лежат базы данных (БД). При разработке информационных систем разрабатываются модели данных конкретной прикладной области: инфо, дата-модель, концептуальная модель.

В работе [1] представлена концептуальная модель информации для параметров струговых установок. При создании модели был использован объектно-ориентированный подход, т.е. были определены функциональные узлы струговых установок и параметры каждого узла. Такой подход позволил структурировать многочисленные параметры СУ (несколько сотен параметров),

ISSN 0236-1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 7. С. 19–23.
© 2016. Л.П. Волкова, В.Н. Костин, П.Ю. Панкрушин.

что дало, по нашему мнению, осуществлять быстрый поиск входных параметров для прикладных модулей. В 1-ой версии САПР СУ была использована БД Access, во 2-ой версии – SQL Server-2008.

Концептуальная модель данных для струговой установки представлена на рис. 1.

При решении задачи перехода к технологии добычи угля без постоянного присутствия человека в очистном забое, с дистанционным и автоматическим управлением оборудованием, а также для повышения технико-экономических показателей, требуется разработка качественно новая технология ведения работ в лаве. Такой технологией должна стать фронтальная поточная технология выемки угля с применением угледобывающих агрегатов, характеризующихся тесной конструктивной увязкой в одно целое специальных машин и механизмов, созданных с целью полной механизации основных и вспомогательных процессов, совмещения их во времени и по длине очистного забоя и обеспечения однооперационного характера

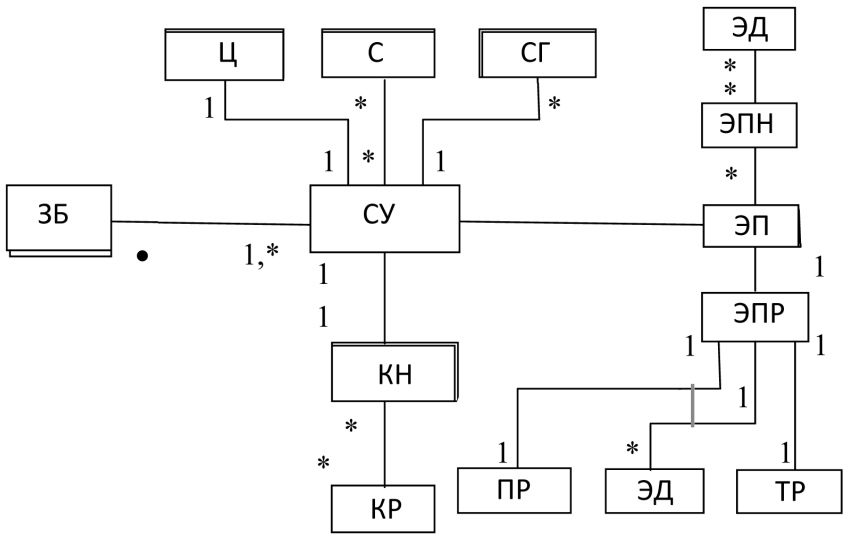


*Рис. 1. Концептуальная модель базы данных для САПР струговых установок:* СУ – струговая установка (в целом), Ц – тяговая цепь, С – струг, СГ – струг с грузчиком, ЗБ – очистной забой, ЭП – электропривод, ЭПН – электропривод не регулируемый, ЭД – электродвигатель, ЭПР – электропривод регулируемый, ПР – преобразователь с системой управления, ТР – трансформатор, КН – конвейер, КР – механизированная крепь

работы [2, 3]. Машины и оборудование агрегата в процессе работы непрерывно передвигаются к забою, выполняя повторяющиеся операции и обеспечивая непрерывную выемку угля, его доставку вдоль забоя, перегрузку на средства транспорта, расположенные на штреке, крепление и управление кровлей в зоне забоя. Процесс добычи угля в забое сводится к управлению машинами и оборудованием агрегата с пульта управления, установленного в прилегающей к забою выработке.

Как отмечается в [2, 3], к настоящему времени наиболее совершенным и перспективным очистным фронтальным струговым агрегатом является Ф-1. Фронтальный агрегат состоит из линейных и базовых секций механизированной крепи с гидрооборудованием, крепей сопряжения, конвейера, исполнительного органа с системой пылеподавления, электрооборудования, гидрооборудования, аппаратуры управления и автоматики.

Осуществление агрегатной выемки угля с высокой производительностью в корне меняет условия и характер труда рабочих, управляющих агрегатом, делая их труд физически не напряженным, технически квалифицированным, безопасным и наиболее производительным. Максимальное совмещение во времени всех операций технологического цикла, поточная технология выемки, разрушение угля с поверхности забоя по всей его площади – это объективные факторы, определяющие перспективный подход к агрегатной выемке угля [2, 3].

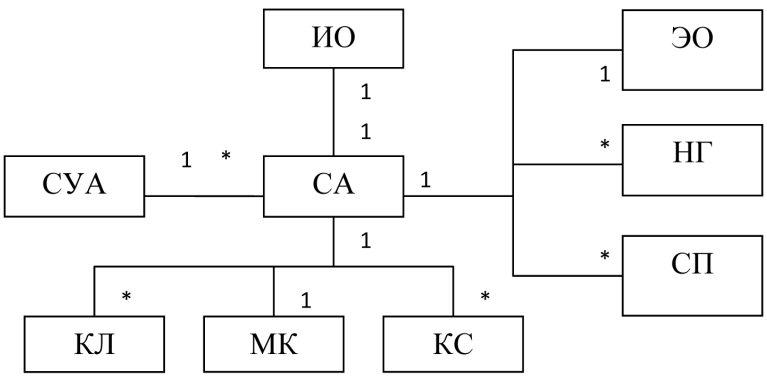


*Рис. 2. Концептуальная модель данных базы данных для стругового агрегата:* СА – агрегат в целом; ИО – исполнительный орган; СУА – система управления агрегатом; МК – механизированная крепь; КС – крепи сопряжения; НГ – насосная группа; КЛ – конвейер лавный; ЭО – электрооборудование; СП – система пылеподавления

Автоматизация проектных работ, связанных с разработкой машин для выемки угля, является необходимым условием дальнейшего развития угольного машиностроения. Причем, поскольку особенно трудоемким является процесс добычи угля на тонких пластах, в глубоких шахтах, где условия работы людей особенно тяжелые, создание струговой установки или агрегата с оптимальными параметрами позволит существенно повысить производительность выемки угля. Проектирование угольных машин с оптимальными параметрами можно осуществлять, используя системы автоматизированного проектирования (САПР).

По своим функциям и конструктивным узлам струговые установки и агрегаты близки друг другу. В связи с этим проектирование 2-х типов горных машин можно осуществлять, используя одну и ту же САПР. При этом в САПР можно использовать одну БД, которая содержит параметры проектов как установки, так и агрегата. Такая структура БД позволит проводить сравнительный анализ параметров установки и агрегата при выборе типа машины для данных горно-геологических условий.

Концептуальная модель данных для расчета параметров стругового агрегата при использовании объектно-ориентированного подхода приведена на рис. 2.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Волкова Л. П.*, *Костин В. Н.*, *Медноногов А. И.*, *Панкрушин П. Ю.* Автоматизация проектирования струговых установок // Информационная математика. – 2009. – № 1 (7).

2. *Кантович Л. И.*, *Пастоев И. Л.* Проблема управляемости автоматизированных агрегатов и комплексов при работе на пологих пластах без присутствия людей в забое // Горный информационно-аналитический бюллетень. ОВ1. Труды научного симпозиума «Неделя горняка-2010». – 2010. – С. 410–420.

3. *Панкрушин П. Ю.*, Разработка программы расчета параметров при управлении фронтальным струговым агрегатом в плоскости пласта // Горный информационно-аналитический бюллетень. ОВ6. Информатизация и управление. – 2011. – С. 631–644. ГИАБ

**КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

*Волкова Людмила Петровна*[1] – кандидат технических наук, доцент,
e-mail: Volkova_LP@mail.ru,
*Костин Виталий Николаевич*[1] – кандидат технических наук, доцент,
e-mail: iitem1@yandex.ru,
*Панкрушин Петр Юрьевич*[1] – преподаватель,
[1] НИТУ «МИСиС».

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 7, pp. 19–23.

UDC 822.3.
338.3

**L.P. Volkova, V.N. Kostin, P.Yu. Pankrushin**

# CONCEPTUAL MODEL OF THE SAPR DATABASE STRUGOVYKH OF UNITS AND INSTALLATIONS

In article the question of development of one database for the strugovykh of installations and the strugovy unit as a part of automation design system (ADS) the strugovykh of units and installations is considered. Within object-oriented approach two conceptual models of data are offered: for the strugovykh of installations and for the strugovy unit. In relation to each of two considered models the objects making it are described. Prospects of application of strugovy dredging of coal for the solution of a problem of transition to technology of coal mining without continuous presence of the person at a clearing face are noted.

Key words: the system automated, a database, strugovy, installation, the unit, design, conceptual model.

**AUTHORS**

*Volkova L.P.*[1], Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
e-mail: Volkova_LP@mail.ru,
*Kostin V.N.*[1], Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
e-mail: iitem1@yandex.ru,
*Pankrushin P.Yu.*[1], Lecturer,
[1] National University of Science and Technology «MISiS»,
119049, Moscow, Russia.

**REFERENCES**

1. Volkova L. P., Kostin V. N., Mednonogov A. I., Pankrushin P. Yu. *Informatsionnaya matematika*. 2009, no 1 (7).

2. Kantovich L. I., Pastoev I. L. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. Special issue 1. Trudy nauchnogo simpoziuma «Nedelya gornyaka-2010». 2010, pp. 410–420.

3. Pankrushin P. Yu. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. Special issue 6. Informatizatsiya i upravlenie. 2011, pp. 631–644.

## ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГОРНАЯ КНИГА» НА 20-й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ MINING WORLD RUSSIA-2016