

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ГИДРОТРАНСПОРТА

При оптимизации технических систем устанавливается уровень решения задачи, на основе которого формируются перечень оптимизируемых параметров и условия работы системы. Для этого необходима классификация объектов исследуемого типа. Предложена классификация систем трубопроводного гидротранспорта, выполненная на основе системного подхода.

Optimization of technical systems requires to install a level of deciding a problem, which is the base to form a list of optimizing parameters and conditions of working a system. For this the classification of objects under investigation is necessary. In the work a pipeline transport classification, basing on the system approach is offered.

При выполнении оптимизационного исследования на основе системного подхода в первую очередь необходимо установить уровень решаемой задачи:

- локальный – в пределах одной гидротранспортной установки;
- отраслевой – для условий одной отрасли промышленности;
- системный – для крупных магистральных трубопроводов.

Уровень задачи позволяет определить типичные условия эксплуатации гидротранспортной установки (ГТУ) и масштабность результатов. Решения должны давать возможность использовать их в конкретных условиях, что потребует для крупных общих решений разработки большого количества механизмов реализации.

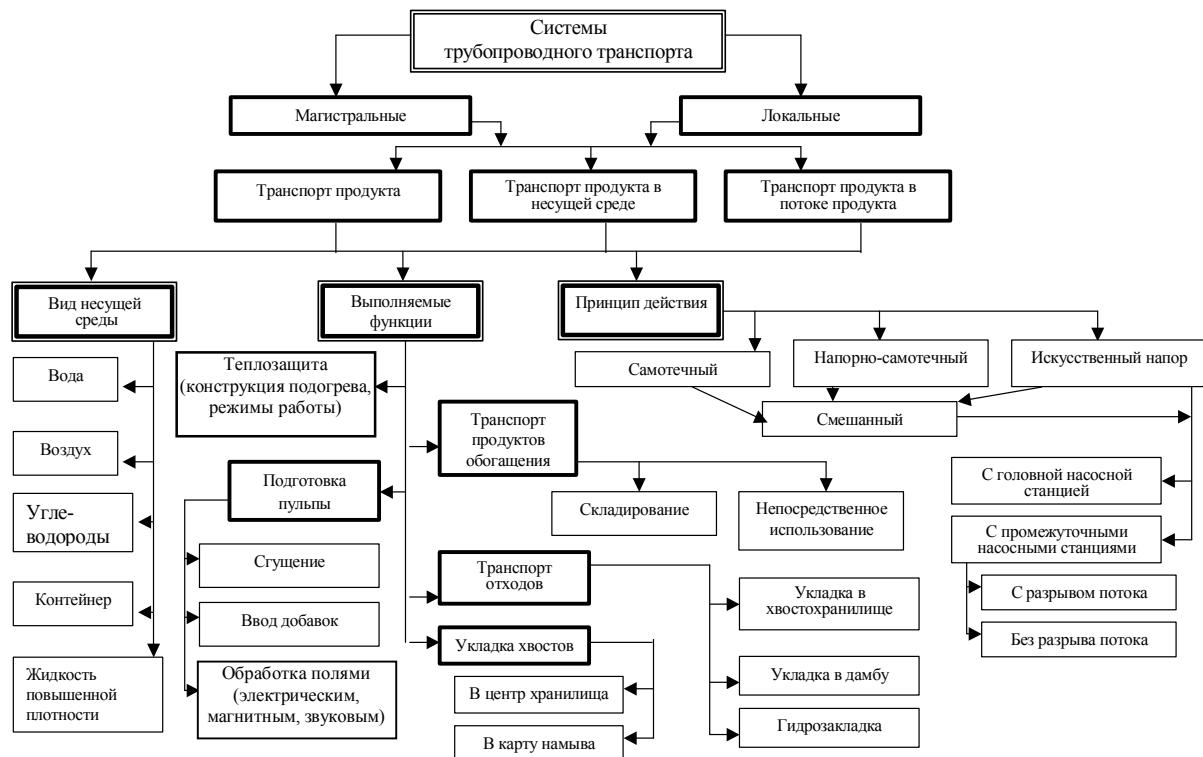
Решаемая задача требует в качестве классификационного критерия применить принцип структурности видов ГТУ, который соответствует системному подходу в научных исследованиях: подсистема входит в надсистему в качестве ее функциональной части.

Необходимо различать два разных объекта – системы трубопроводного транспорта, транспортирующие сам продукт (например, газо- нефтепроводы), и системы трубопроводного гидротранспорта, транспортирующие твердые материалы в несущей среде (в воде, воздухе, нефти и пр.). Первые системы перемещают поток самого груза, а вторые – груз в потоке несущей среды.

По способу передачи энергии потоку пульпы для обеспечения движения различают схемы самотечные, напорно-самотечные, напорные и смешанного типа. В первых двух движение потока происходит за счет сил гравитации, в третьей – за счет напора, создаваемого искусственно (напорным насосом) в трубах. Четвертая схема представляет собой различные сочетания трех предыдущих. Каждая из них имеет особенности в методиках расчета рабочих параметров и режимов движения пульпы.

Нередко многоступенчатые гидротранспортные системы проектируют со спаренными насосами (последовательно включенными) на каждой ступени, что обеспечивает передачу потока без разрыва струи и полное использование его энергии. Однако это приводит к удвоиванию давления в трубопроводе на выходе из насосной станции, что требует больших запасов прочности трубопровода.

Классификация систем гидротранспорта показана на рисунке. В качестве классификационных признаков приняты различные характеристические оценки, объединяющие существующие установки гидротранспорта в структурные группы. Анализ признаков предложенной классификации позволяет разбить их на две группы: объединяющие статические и динамические свойства систем.



Классификация систем гидротранспорта

Первые характеризуют условия эксплуатации, неизменяемые в течение многих лет работы установки. К ним относятся такие параметры, как расстояние транспортирования, высотные показатели трассы, вид несущей среды, способы организации работы системы и др. Для этих схем задача оптимизации относится к решениям проектного уровня и принятые решения не изменяются в течение всего срока эксплуатации системы гидротранспорта.

Вторая группа признаков относится к параметрам, которые могут изменять свои значения в довольно широком диапазоне и тем самым изменять режимы работы установки. Для этих схем задача оптимизации относится к решениям проблем эксплуатационного характера и связана с поиском экстремальных значений критериев оптимальности в изменившихся условиях работы системы, ее собственного состояния и прогнозируемого развития ситуации. Кроме того, здесь обнаруживается необходимость учета влияния выполняемой в данный момент функции системы на возможное изменение области оптимума критерия. Напри-

мер, при укладке хвостов обогащения в дамбу обвалования (в летний период) необходимо использовать крупные фракции отходов обогащения до известного наименьшего размера. Это возможно при установлении оптимальной концентрации пульпы, при которой частицы наименьшей допустимой крупности оседают в теле дамбы, а более мелкие частицы уносятся потоком к центру прудка. Таким образом, в период намыва дамбы становится более важным не минимум энергоемкости транспортирования отходов обогащения, а прочность тела намываемой дамбы обвалования.

Таким образом, для оптимизации систем трубопроводного гидротранспорта следует принять системный уровень задач совместно с отраслевым, что обеспечит максимальное обобщение решений с апробацией их на отраслевых примерах. Исходя из классификационной схемы, оптимизационная задача должна быть отнесена к уровню «Транспорт продукта в несущей среде». Этот уровень обеспечит достаточную масштабность и конкретную применимость результатов оптимизационного исследования.