

ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН МЕТОДОМ РАСЧЛЕНЕНИЯ

Бул макала жер казуучу машиналардын жумушчу бөлүктөрүн математикалык моделдерди колдонуу менен жаңыча техникалык чечимдер аркылуу өркүндөтүү суроолору каралган.

В этой работе рассматриваются вопросы совершенствования рабочих органов землеройных машин новых технических решений с использованием математических моделей.

The technical solutions of improving shearing details of the excavation machinery by using mathematical modeling are considered in this article.

Сущность научных основ данного метода формирования новых технических решений рабочих органов (РО) землеройных машин (ЗМ) состоит в том, что он базируется на анализе и расчленении математических моделей явлений, процессов, составляющих основу принципа действия проектируемого объекта.

Важным этапом формирования является учет факторов, определяющих особенности функционального расчленения. Метод используют в основном при совершенствовании традиционных объектов с хорошо известной структурой. Методика расчленения предусматривает выполнение ряда этапов (рис. 1).

Процесс взаимодействия рабочего органа землеройных машин (РО ЗМ) с грунтом представляет собой сложное физическое явление, сопровождаемое упругими и пластическими деформациями грунта и зависящее от конструктивных параметров РО, физико-механических свойств грунтовой среды и технологии ведения земляных работ.

Анализ составляющих расчленённой модели в случае оптимизации НС, БС, ДК, ПЗ и ЗС ЗМ производится с целью минимизации целевой функции $P_k \rightarrow \min$ при $G_{гр} \rightarrow \max$.

Так, снижение величины $P_{р.нож}$ для БН и СН возможно при соответствующей расстановке ВН, их количестве и геометрических параметрах, когда обеспечивается как можно большая поверхность НС, находящаяся в зонах боковых разрушений от ВН.



Рис. 1. Схема формирования нового конструктивного решения методом расчленения

Анализ путей уменьшения величины каждой из составляющих математической модели прямо или косвенно указывает на ряд возможных конструктивных решений, которые обеспечивают возможность реализации полученных рекомендаций.

С учетом приведенных выше выводов произведено:

- расчленение объекта на составляющие элементы (рис. 2); формирование расчлененных элементов - боковых стенок (рис. 3), задних стенок (рис. 4), днища ковша (рис. 5), центральных режущих ножей.

Ниже представлен пример ТР сформированных ковшей ЗМ:

ТР1.1 БС.1 + II ЗС.1 + III ДК.1 + IV ЦРН.1 + IV БРН.1 + V ПЗ.1 ТР2.1 БС.2 + II ЗС.1 + III ДК.1 + IV ЦРН.1 + IV БРН.1 + V ПЗ.1

Разработанный метод формирования новых конструктивных технических решений (ТР) за счет анализа и расчленения математических моделей явлений, процессов, составляющих основу работы проектируемого объекта, дает ряд рекомендаций по формализации составления модифицированных и новых ЗМ и их РО, на базе которых могут быть составлены моделирующие алгоритмы и машинные программы для

выполнения работ по формированию новых ТР. Достоинством данного метода формирования новых ТР является то, что процесс их формирования начинается с анализа модели или системы математических моделей процесса, составляющих основу работы проектируемого объекта. Это позволяет затем с механическим аналогичный и расчленению элементов математической модели осуществить формирование различных вариантов ТР, и используемые при составлении технического объекта методом экспертных оценок морфологические карты, неологические приемы и др.

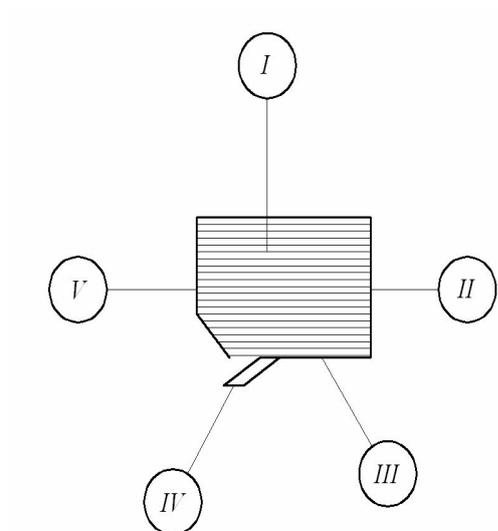


Рис. 2. Схема ковша скрепера и его расчленение на составляющие элементы:
I – боковые стенки (БС); II – задняя стенка (ЗС); III – днище ковша (ДК); IV – режущие ножи (РН); V – передняя заслонка (ПЗ)

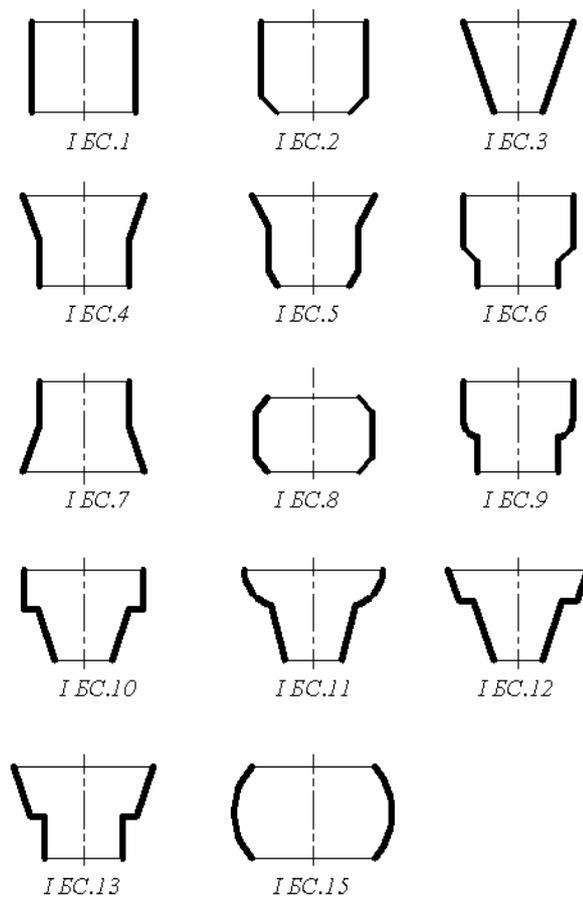


Рис. 3. Сформированные новые технические решения боковых стенок I BC ковша скрепера:

I BC.1; I BC.2; I BC.3; ... I BC.14

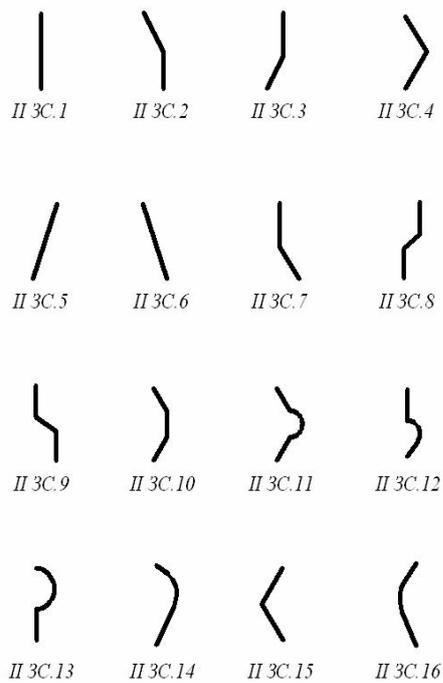


Рис.4. Сформированные новые технические решения задних стенок П ЗС ковша скрепера:
 П ЗС.1; П ЗС.2; П ЗС.3; П ЗС.6

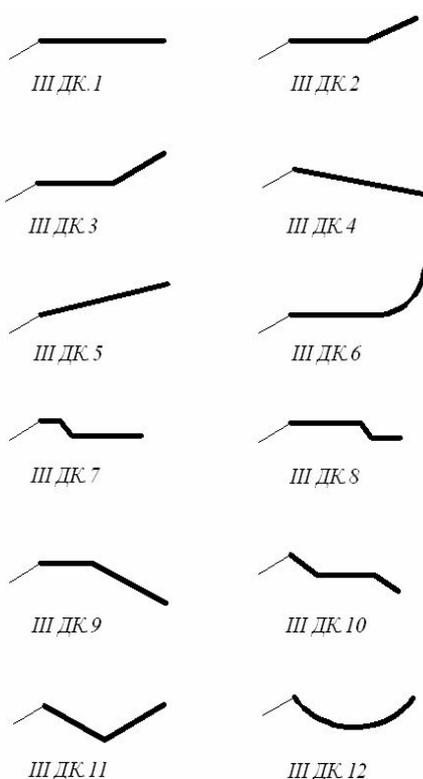


Рис. 5. Сформированные новые технические решения днища ковша III ДК – ковша скрепера: III ДК.1; III ДК.2; III ДК.3;... III ДК.12

Разработанный метод новых ТР на основании анализа соответствующих математических моделей дает ряд уже известных решений, а также указывает ряд новых направлений совершенствования РО ЗМ. Это позволяет рассматривать установленный метод формирования новых ТР как более высокий уровень теоретического обобщения, включающего в себя и методы известные, например, расчленения технического объекта и функциональный его анализ. Однако предлагаемый метод не требует наличия предварительной информации о техническом объекте в виде изготовленного промышленного изделия или хотя бы чертежа, как того требуют существующие методы. Достаточно математическое описание соответствующего процесса.

Список литературы

1. Федоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 288 с.
2. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диагностика). – М. Наука, 1972. – 544с.
3. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: Системный подход /Пер. с польск. – М.: Мир, 1981. – 456 с.