РАЗДЕЛ VIII. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Абдулмажидов Х.А.

Основные задачи и последовательность расчета баланса мощности мелиоративных машин

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)

doi:10.18411/lj-09-2018-54

idsp: 000001:lj-09-2018-54

Аннотация

В статье представлены основные задачи и последовательный общий порядок расчета мелиоративных машин. Даны представления об условиях эксплуатации мелиоративных машин, а также о возможностях перемещения базовых машин по различным грунтам в зависимости от проводимых рабочих операций. Пояснены причины использования тех или иных видов базовых машин с различными видами ходовых устройств. Представлена последовательность общего порядка расчета технологических машин. Даны рекомендации по улучшению конструкций и приводов рабочего оборудования мелиоративных машин.

Ключевые слова: общий расчет мелиоративных машин, рабочие операции мелиоративных машин, строительство каналов, очистка каналов.

Abstract

This article presents the main challenges and the General procedure for calculating reclamation serial machines. Given the submission of operating conditions, reclamation machines, as well as on the possibilities of moving basic machines for various types of soils depending on ongoing business operations. Explain the reasons for using certain types of base machines with different types of navigation devices. Presents the sequence of General calculation of technological machines. Recommendations to improve designs and actuators working equipment reclamation machines.

Keywords: calculation of reclamation machines, the work of reclamation machines, construction of canals, cleaning of channels.

Эксплуатация мелиоративных машин происходит в абсолютно разных полевых условиях. Процесс выполнения технологических операций мелиоративными машинами может происходить при движении базовой машины по разным грунтам со слабой несущей способностью или, наоборот, по плотным минеральным грунтам, а также по мерзлым грунтам с каменистыми включениями. Также широким разнообразием может обладать среда взаимодействия рабочего оборудования: грунты и почвы различных категорий с разной плотностью и влажностью; различные виды растительности и наличие древесных включений [1]. Существенным разнообразием по назначению, конструкции и размерам обладают и специальные сооружения на мелиоративных системах. Разнообразие технологических машин и их рабочего оборудования обусловлено определенными требованиями к качеству проводимых ими технологических операций. С учетом такого широкого разнообразия мелиоративной техники и систем строительные и обслуживающие компании сталкиваются с проблемами выбора вида базовой машины, конструкции рабочего оборудования. К таким проблемам могут быть отнесены: применение той или иной машины для обслуживания определенного мелиоративного сооружения в конкретных условиях эксплуатации; условия движения технологической машины по определенной поверхности с реальными нагрузками на рабочее оборудование

и базу; обеспечение устойчивости при движении с проведением рабочей операции с имеющимися нагрузками; обеспечение агрегатирования и привода рабочего оборудования мощностными и конструктивными возможностями базовой машины.

Решение этих задач требует применения общей методики по оценке работоспособности технологической машины. Помимо этого, на основе результатов общих расчетов можно получить исходные данные по нагрузкам и величинам моментов действующих на конструкции базовых машин и рабочего оборудования, которые в дальнейшем будут применены для расчета прочности, надежности и долговечности элементов машин с помощью известных способов дисциплин «Сопротивление материалов» и «Теоретическая механика» [2, 3, 4].

Общий порядок расчета технологической машины выполняется в следующей последовательности:

1. Выбор и расчет основных параметров;
2. Выбор передвижного базового энергетического агрегата;
3. Расчет баланса мощности;
4. Выявление внешних сил, действующих на базовую машину и рабочее оборудование;
5. Расчет устойчивости;
6. Тяговый расчет;
7. Оценка качества проводимых работ;
8. Определение производительности машины.

Выбор и расчет основных параметров технологической машины связаны с конструкцией и геометрическими размерами строящегося или ремонтируемого мелиоративного сооружения, с агромелиоративными требованиями к мелиоративному объекту и качеству проводимых технологических работ, с конструкциями базовой машины и рабочего оборудования, с местом установки рабочего оборудования на базу (боковая навеска, задняя навеска и т.п.), с направлением и траекторией движения машины, с видом и состоянием разрабатываемого материала, с дальностью и способом перемещения разработанного материала, с взаимодействием рабочих органов с обрабатываемой средой, с требуемой производительностью [5,6].

Основные параметры выбираются теоретическими расчетами, на основании экспериментальных данных или теоретико-эмпирическими данными, а также на основании данных полученных с использованием теории подобия и физического моделирования [7].

Мощность представляет собой работу совершаемую машиной за единицу времени. Баланс мощности обычно проверяют при максимальной рабочей нагрузке. Мощность двигателя любой технологической машины определяют по формуле, кВт:

$$P = \frac{P_{po}}{\eta_{po}} + \frac{P_m}{\eta_{пер}} + \frac{P_t}{\eta_t} + \frac{P_d}{\eta_d}$$

где P_{po} – мощность, необходимая на привод рабочего оборудования; P_m – мощность, необходимая на привод базовой машины (на передвижение всей машины); P_t – мощность, необходимая на привод транспортирующих устройств (ленточный или шнековый конвейер); P_d – мощность, требуемая на привод дополнительных устройств, обслуживающих основной рабочий орган; $\eta_{po}, \eta_{пер}, \eta_t, \eta_d$ – КПД, соответственно, рабочего органа, привода передвижения, транспортирующих устройств и дополнительных устройств [2].

Данная формула обычно используется для расчета баланса мощности машин с одномоторным приводом и активными рабочими органами с транспортирующими и вспомогательными рабочими органами. Для машин с многомоторным приводом (в основном электрическим) мощности отдельных двигателей определяют в зависимости

от потребностей того или иного механизма, а в конечном итоге мощность определяют как сумму мощностей на привод всех механизмов с учетом коэффициента запаса мощности.

1. Строительные машины для механизации мелиоративных работ. Суриков В.В., Васильев Б.А., Гантман В.Б. и др. Под редакцией Сурикова В.В. – М. Агропромиздат, 1991.
2. Технологические машины и оборудование природообустройства (Основы теории и общий расчет мелиоративных машин). Ревин Ю.Г., Леонтьев Ю.П., Губер К.В. и др. Под общей редакцией Ревина Ю.Г. – М. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016.
3. Абдулмажидов Х.А. Обоснование основных параметров и режимов работы ковшовых каналоочистительных машин для зоны осушения. – Дис. канд. техн. наук. – М.: МГУП, 2000 г.
4. Абдулмажидов Х.А. Совершенствование рабочего оборудования каналоочистителя РР-303. Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2011. №2 (47). С.58-60
5. Абдулмажидов Х.А., Матвеев А.С. Комплексное проектирование и прочностные расчеты конструкций машин природообустройства в системе Inventor Pro. Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2016. № 2 (72). С. 40-46.
6. Абдулмажидов Х.А., Карапетян М.А. Очистка мелиоративных каналов от наносов, заилений и растительности. Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2016. № 5 (75). С. 13-17.
7. Абдулмажидов Х.А. Конструктивные особенности и расчет производительности каналоочистителя с ковшем на жесткой направляющей. Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2017. № 2 (78). С. 21-25.

Абдулмажидов Х.А.

Основные задачи конструирования и возможности компьютерных программ при проектировании элементов наземных машин

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/lj-09-2018-55

idsp: 000001:lj-09-2018-55

Аннотация

В статье представлены основные задачи конструирования и возможности компьютерных программ при проектировании элементов и конструкций рабочего оборудования, наземных транспортно-технологических машин. Перечислены наиболее распространенные компьютерные программы, используемые в машиностроении. Пояснены функциональные возможности и способы получения объемных конструкций деталей машин и подготовки их технической документации в системе Inventor Pro как наиболее широко используемой машиностроительной программы. Даются пояснения модуля для проведения прочностных расчетов.

Ключевые слова: задачи конструирования, производительность, экономичность, прочность, надежность машин, компьютерные программы Компас, SolidWorks и Inventor Pro, способы получения объемных элементов

Abstract

This article presents the main design tasks and possibilities of computer programmes, design elements and structures working equipment, ground transportation and technological machines. Lists the most common computer programs used in mechanical engineering. Explain the features and ways to obtain three-dimensional constructions of details of machines and technical documentation in the system Inventor Pro as the most widely used engineering program. Clarification of the module for the spending strength calculations.

Keywords: design, performance, efficiency, durability, reliability of machinery, computer programs Compass, SolidWorks and Inventor Pro, how to obtain volume elements.