

3.Абдулмажидов, Х.А. Комплексное проектирование и прочностные расчеты конструкций машин природообустройства в системе Inventor Pro / Х.А. Абдулмажидов, А.С. Матвеев // Вестник ФГБОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. - 2016. –№2. – С. 40-46.

4. Патент на изобретение RU 2237130 С1. Установка для подводной укладки габионов / Н.Б. Мартынова, Н.В. Лебедев, С.С. Медведев; заявитель и патентообладатель ФБГНУ ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова. - № 2002135326/03 заявл. 27.12.2002, опубл. 27.09.2004. – 5с.

УДК 631.312.63

ПОСТРОЕНИЕ 3 Д МОДЕЛЕЙ ПЛУЖНОГО КАНАЛОКОПАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Венкова Н.В., старший преподаватель кафедры «Мелиоративные и строительные машины» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

***Аннотация.** В статье обосновано влияние тягового сопротивления на форму и параметры рабочей поверхности плужных каналокопателей, а также на технико-экономические показатели машины. Определены эффективность с помощью математической модели применения возможные модификации плужного каналокопателя МК-16, используемые в рабочем органе. Произведен расчет коэффициентов НК и КСО для плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 и его возможных модификаций.*

***Ключевые слова:** каналокопатели, рабочего органа каналокопателя МК-16, форма и параметры подъемно – отвальных поверхностей, технико-экономические показатели машины, прямая и обратная зависимость при изменении угла, установка лемеха.*

Каналокопателями разрабатывают грунт в выемках или насыпях для образования канала, перемещают грунт в сторону для образования дамб, кавальеров.

Существенным недостатком этих машин является большое тяговое сопротивление. Уменьшить тяговое сопротивление плужных каналокопателей можно за счет совершенствования формы их рабочих подъемно - отвальных поверхностей. Изменяя соответствующим образом форму и параметры рабочей поверхности, можно обеспечить желаемое относительное движение почвенного пласта, при котором достигается улучшение технико-экономических показателей машины [1].

Форму и параметры подъемно – отвальных поверхностей определяют используя уравнения направляющей кривой (НК) и кривой сферического

отображения (КСО). Расчет коэффициентов НК и КСО для плужного рабочего органа рассмотрен на примере плужного каналокопателя МК-16. В статье будут определены его возможные модификации, используемые в математической модели определения усилий на рабочем органе.

Расчет коэффициентов НК и КСО для плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 и его возможных модификаций, обозначенными буквами А, В, С, D, E, F, G, H, K, L и M. Параметры отрываемого канала для всех модификаций остаются неизменными и приняты в таблице 1.

Всего произведено 12 расчетов для модификаций и базовой модели плужного рабочего органа каналокопателя МК-16. В начале расчетов изменяется только один параметр от базовой модели, в конце до двух параметров модели, данные сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчетов плужного рабочего органа каналокопателя МК-16

Модель		Коэффициент заложения откосов	Глубина канала, м.	Ширина канала по дну, м.	Угол захвата лемеха, град.*	Угол резания лемеха, град.	Угол захвата верхнего отвала, град. *	Угол резания верхнего отвала, град.	
	Модификация	m	Hk	b_d	$\alpha_{л}$	$\varphi_{л}$	$\alpha_{отв}$	$\varphi_{отв}$	
МК-16	-	1:1	0,5	0,6	52	35	40	90	
	A					25			
	B					35	30		
	C					40	40		
	D					35	50		
	E					25			
	F					40			
	G					25	30		
	H					45	35		
	K					70	25		50
	L					36	25		30
	M					52	35		60

На рис. 1 показаны графики, полученные с помощью уравнения НК $H(L) = A * L^3 + B * L^2 + C * L + D$, а на рис. 2, показаны графики полученные с помощью уравнения КСО $\alpha = f_2(\varphi'_л) = a_2 * \varphi'_л{}^2 + a_1\varphi'_л + a_0$

На графиках наглядно видно, как сильно меняется форма рабочего органа, при незначительном изменении входных параметров. Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что не каждый рабочий орган можно изготовить в металле. Для модификаций В, С, G и H невозможно построить проекции плужного корпуса на плоскостях XY, YZ и, следовательно, невозможно построить 3Д модели этих модификаций из-за пересечения, образующих на подъемно-отвальной поверхности.

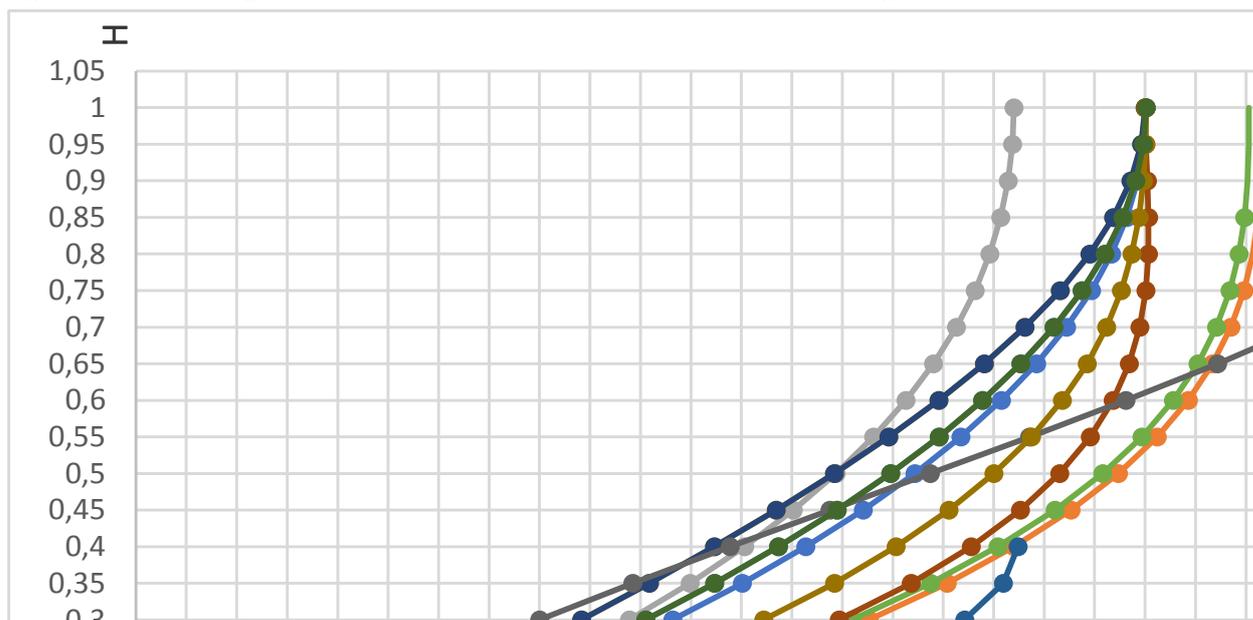


Рисунок 1 –Графики функции НК $H(L) = A * L^3 + B * L^2 + C * L + D$, для плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 и его модификаций

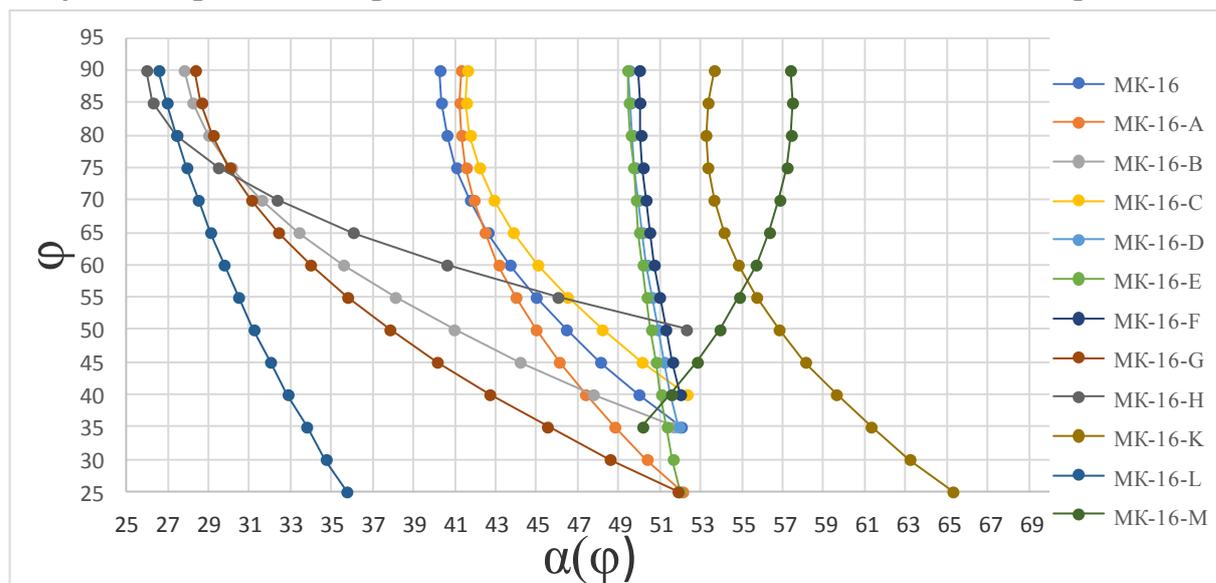


Рисунок 2 - Графики функции КСО $\alpha = f_2(\varphi'_л) = a_2 * \varphi'_л{}^2 + a_1\varphi'_л + a_0$ для плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 и его модификаций

Для плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 и его возможных модификаций построены проекции плужного корпуса на три плоскости XY, ZY, XZ и 3Д модель.

Все необходимые данные для расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Данные для построения проекции плужного рабочего органа каналокопателя МК-16

φ'_n	$z(\varphi'_n) =$	$x(\varphi'_n) =$	$yz(\varphi'_n) =$	$zx(\varphi'_n) =$	$xy(\varphi'_n) =$
35	0,105	0,19	-12,239	-79,048	41,734
40	0,192	0,337	-14,379	-77,978	39,716
45	0,27	0,45	-15,961	-77,237	38,379
50	0,342	0,54	-16,83	-76,866	37,645
55	0,412	0,615	-16,91	-76,91	37,411
60	0,48	0,678	-16,197	-77,409	37,56
65	0,55	0,731	-14,739	-78,398	37,969
70	0,623	0,776	-12,624	-79,894	38,514
75	0,701	0,813	-9,962	-81,882	39,08
80	0,787	0,842	-6,88	-84,307	39,563
85	0,884	0,862	-3,512	-87,064	39,887
90	1	0,87	0	-90	40

Одна из проекций рабочего органа показана на рисунке 3.

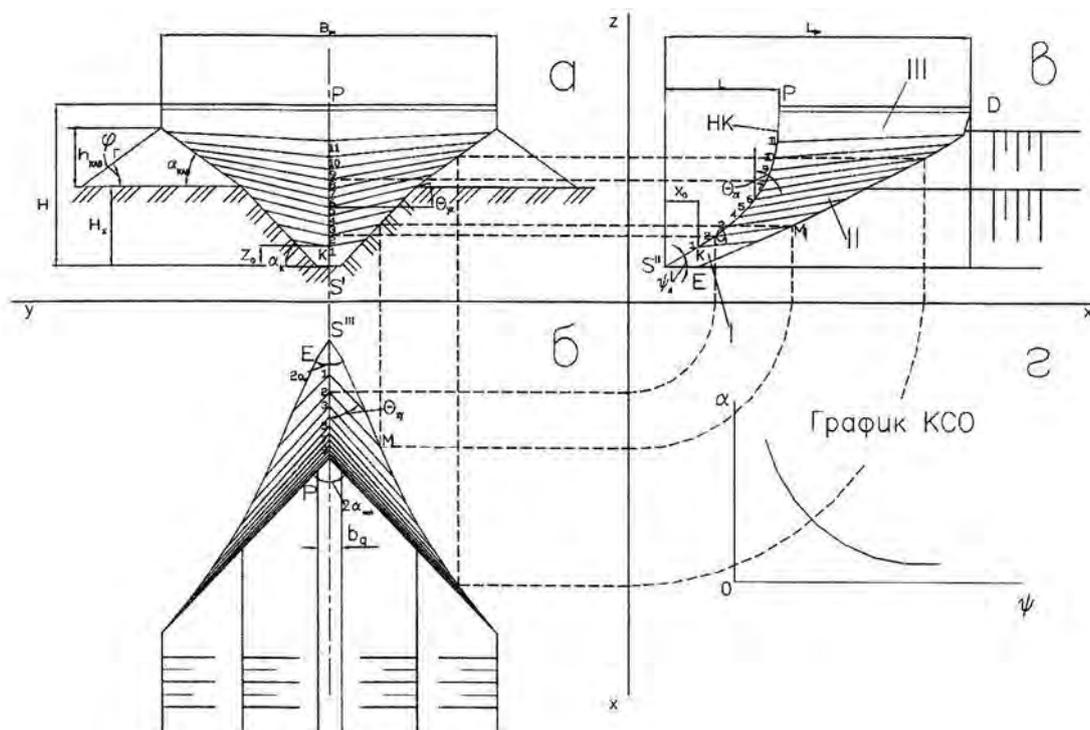
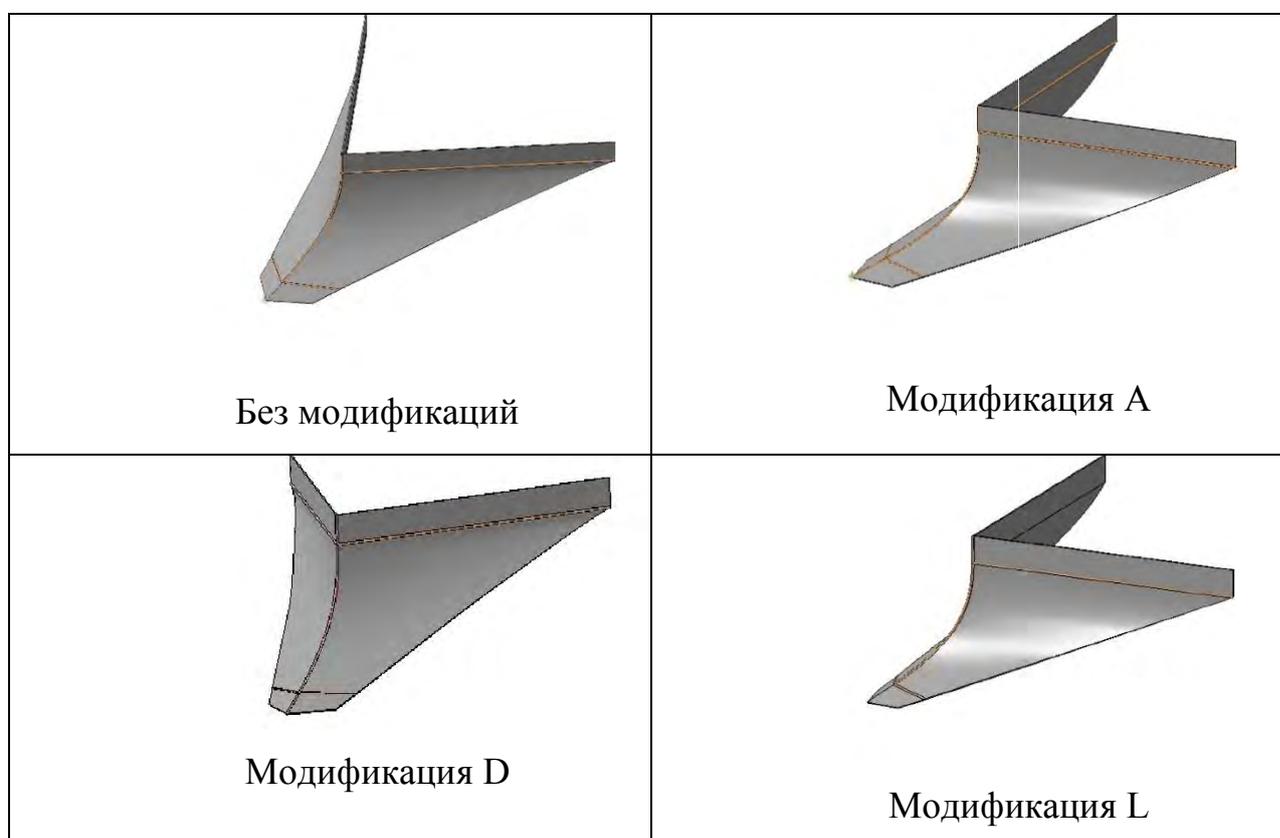


Рисунок 3 – Проекция плужного рабочего органа каналокопателя МК-16 модификация L



На этом этапе построения видно, что:

1. при увеличении угла резания, надо увеличивать угол захвата отвала.
2. чем больше угол резания и угол захвата отвала, тем больше угол при построении проекций в плоскости YZ.
3. прямая и обратная зависимость при изменении угла резания и угла установки лемеха, чем больше угол резания, тем меньше угол установки лемеха.

После построения проекций были получены координаты точек для построения 3D модели. В программе КОМПАС - 3D построены 3D модели.

Библиографический список

1. Шаршак В.К. на тему «Разработка механико-технологических основ проектирования мелиоративных плужных рабочих органов (Применительно к условиям закрытой борозды). Диссертация. Новочеркасск, 1981 г.
2. Электронная библиотека диссертаций: [Электронный ресурс]
URL: <https://search.rsl.ru/ru/#ff=18.05.2018&s=fdatedesc>.
3. Электронный ресурс <https://www.freebasic.net/>.
4. Ревин Ю.Г., Леонтьев Ю.П. Технологические машины и оборудование природообустройства (основы теории и общий расчет мелиоративных машин)/ Ревин Ю.Г., Леонтьев Ю.П.//Москва Издательство РГАУ-МСХА.-2016, с.125-136.

УДК 631.61

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ГРУНТА ПРИ ОБЪЕМНОМ РЫХЛЕНИИ

Макаров А.А., старший преподаватель кафедры мелиоративных и строительных машин Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Леонтьев Ю.П., к.т.н., доцент, учеб. мастер кафедры мелиоративных и строительных машин Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. С целью получения фактических данных, по характеру траектории пути перемещения частиц грунта, при работе объемного рыхлителя и уточнения математической модели движения частиц грунта при рыхлении был выполнен комплекс экспериментальных исследований

Ключевые слова: мелиоративный рыхлитель, рабочий орган объемного типа, математическая модель, экспериментальные исследования деформация грунта, слои грунта, цветная маркировка слоев грунта.