

Совершенствование уплотнительных устройств гидроцилиндров лесных машин

П. И. Попиков¹
В. И. Посметьев
С. И. Федяинов

Воронежская государственная лесотехническая академия

АННОТАЦИЯ

Описана новая конструкция уплотнения гидроцилиндра захвата для трелевки поваленных деревьев и приведены результаты лабораторных исследований.

Ключевые слова: трелевка, захват, гидроцилиндр, уплотнение.

SUMMARY

In this article is about the new design of V-ring seal of the hydraulic grapple for drawing fall trees and results of laboratory researches.

Keywords: grapple, drawing, V-ring seal, hydraulic cylinder.

Для трелевки поваленных деревьев при рубках ухода в Центрально-Черноземном районе применяются колесные трактора сельскохозяйственного назначения с захватными устройствами для бесчokerной трелевки. В рабочих режимах трелевки возникают динамические нагрузки, в 2,5-2,8 раза превосходящие статические [1]. Гидросистемы сельскохозяйственных тракторов не предназначены воспринимать такие нагрузки, поэтому изучение рабочих процессов гидросистемы тракторов при бесчokerной трелевке деревьев при рубках ухода и снижение их динамической нагруженности является актуальной задачей.

В результате перегрузок элементов гидропривода чаще всего выходят из строя рукава высокого давления и уплотнения гидроцилиндров.

В связи с этим в ВГЛТА разработана новая конструкция уплотнений гидроцилиндра, повышающая, на наш взгляд, надежность гидропривода [2].

Конструкция уплотнения гидроцилиндра (рис. 1а), обеспечивает смещение манжет 3 и 4 относительно контртела (цилиндра 1 на рис. 1) при возвратно-поступательном перемещении штока и осуществляется не одновременно, а последовательно. Это достигается с помощью двух упругих герметичных

пустотелых колец 12 и 13, размещенных между направляющим кольцом 9 и защитными шайбами 5 и 6.

При работе уплотнения гидроцилиндра изменение объемов полостей А и Б компенсируется как за счет перетекания рабочей жидкости через зазор между направляющей втулкой 9 и цилиндром 1, так и за счет деформации упругих колец 12 и 13. При этом незначительная часть рабочей жидкости может также просачиваться по уплотняемым поверхностям манжет в сторону полости цилиндра, соединенной со сливной магистралью (давление P_c). Указанный "насосный" эффект, несмотря на допускаемое им незначительное увеличение утечки рабочей жидкости, способствует в то же время снижению сил трения в этой манжете в момент ее страгивания.

Последовательность смещений обеих манжет и характер взаимодействия их четырех рабочих поверхностей (по две с диаметрами соответственно D и d) с контртелом у сравниваемых уплотнений гидроцилиндра с традиционными различны. В традиционных уплотнениях гидроцилиндров смещение таких манжет при страгивании происходит одновременно, причем только по наружным рабочим поверхностям (см. рис. 1а). В то же время в предлагаемой конструкции уплотнения смещение манжет происходит не только по наружным, но и по внутренним их рабочим поверхностям. Так, для первого случая нагружения уплотнения характерно одновременное смещение наружной поверхности манжеты 4 относительно цилиндра и внутренней – манжеты 3 относительно распорной втулки 7 при неподвижном положении относительно контртела соответственно двух других поверхностей этих манжет (рис. 1б). Для второго случая нагружения имеет место одновременное смещение контртела вначале относительно обеих поверхностей манжеты 4, а затем – по внутренней поверхности манжеты 3 при неподвижной ее наружной поверхности (рис. 1в). В третьем случае подвижными являются наружная поверхность манжеты 3 и внутренняя – манжеты 4 при неподвижных двух других поверхностях относительно контртела (рис. 1г).

На основании патента на полезную модель № 33197 нами изготовлен гидроцилиндр с новой конструкцией уплотнительного узла и установлен на захвате для бесчokerной трелевки (рис. 2). Это устройство было смонтировано на самоходную тележку лабораторного почвенного канала. Проведенные лабораторные испытания устройства подтвердили работоспособность гидропривода захвата. В методике лабораторных испытаний предусмотрено преодоление трелеваемым сортиментом препятствий в виде пней, корней, камней, порубочных остатков с отклонением сортиamenta в вертикальной и горизонтальной плоскости во время движения самоходной тележки. Колебания давления рабочей жидкости в гидроцилиндре захвата записывались на компьютере с помощью специального устройства, подключенного к манометру. Исследование динамики гидропривода захвата при переходных процессах рабочих режимов трелевки древесины показало, что новое уплотнительное устройство обладает демпфирующими свойствами, а также обеспечивает более надежное удержание трелеваемых деревьев, что ведет к повышению производительности в 1,4-1,7 раза.

¹ Авторы – соответственно профессор кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин, профессор, зав. кафедрой производства ремонта и эксплуатации машин, ассистент кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин

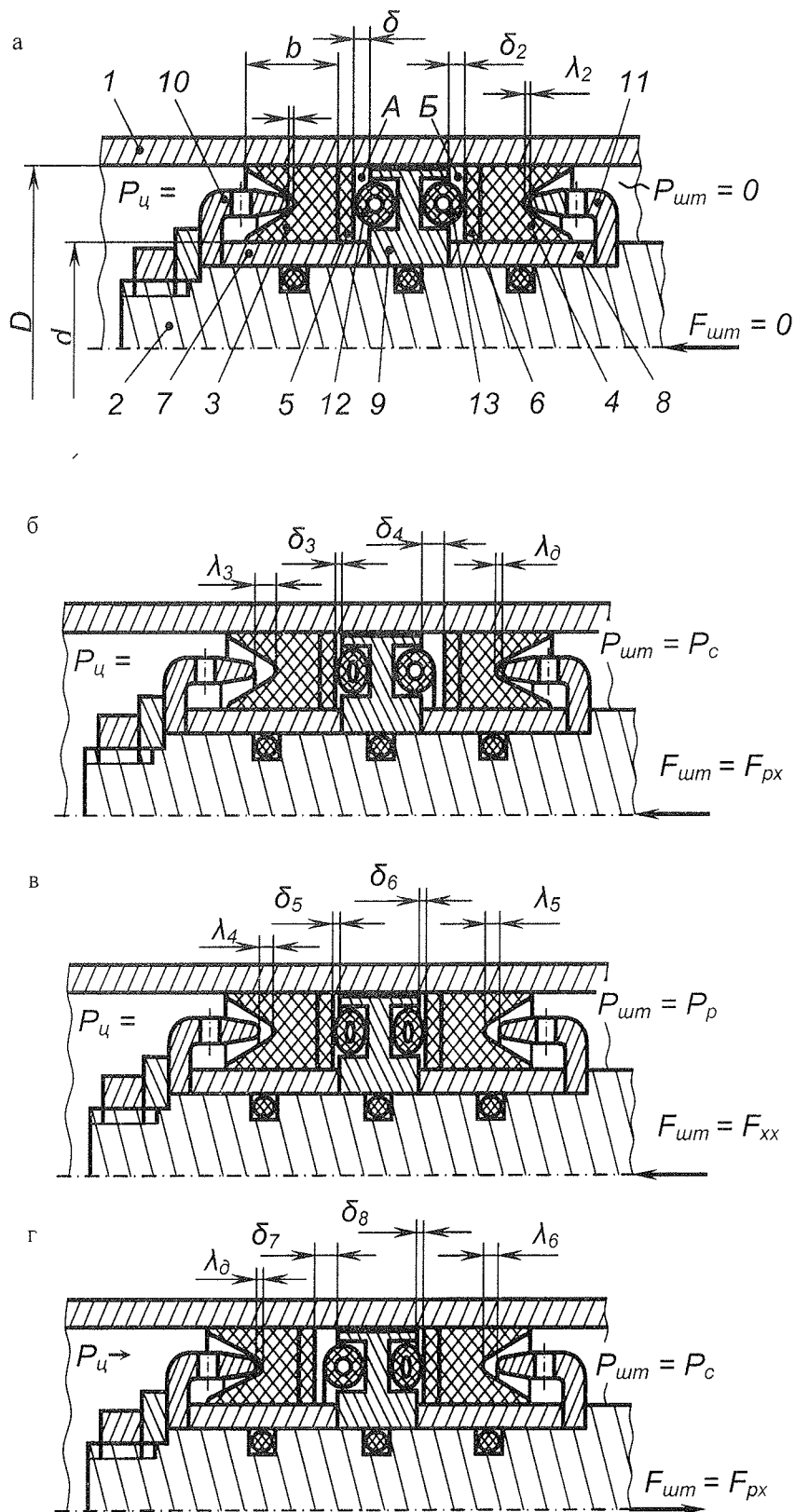


Рис. 1. Уплотнение гидроцилиндра с пониженной величиной усилия страгивания (а) и основные схемы его нагружения (б ... г)

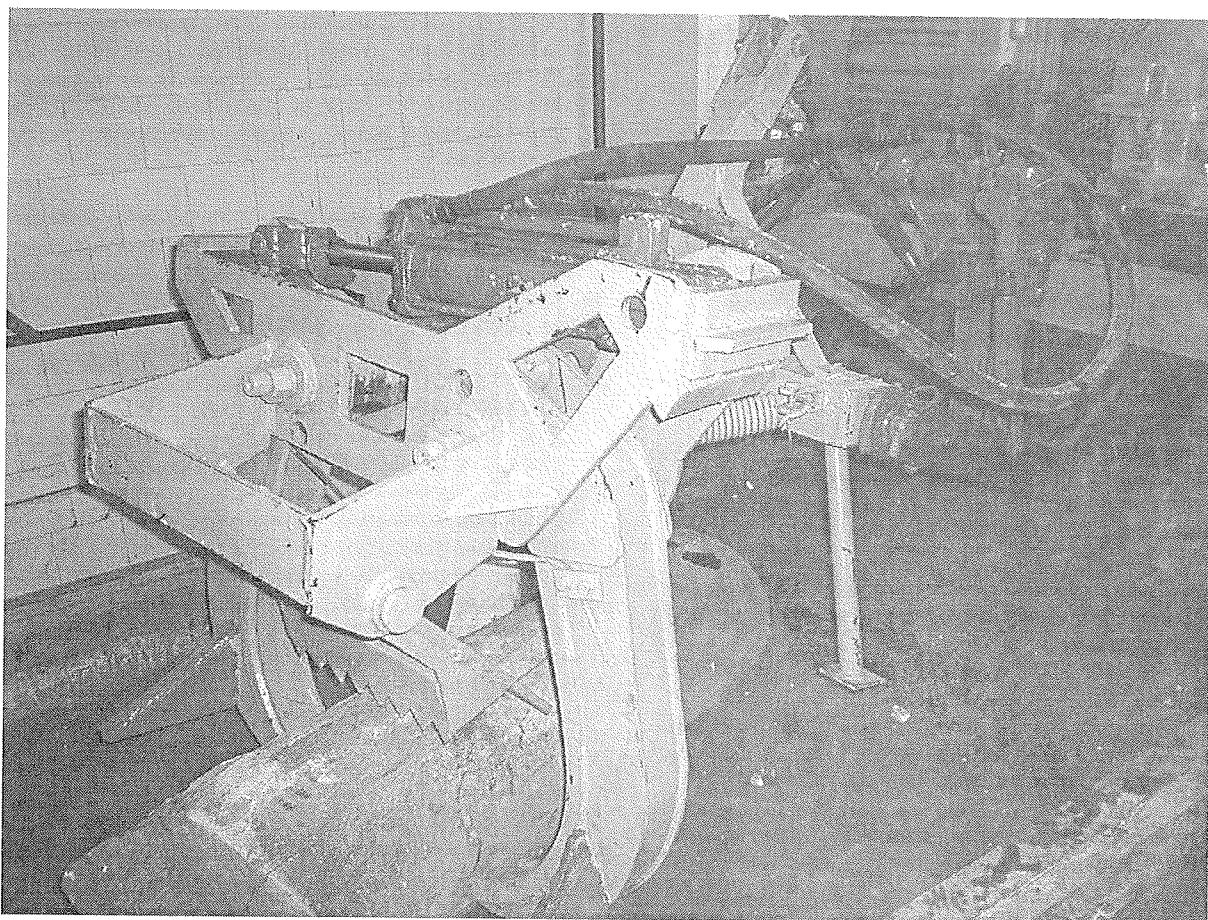


Рис. 2. Захват для бесчokerной трелевки древесины, смонтированный на самоходной тележке лабораторного почвенного канала

Новое уплотнение будет также устанавливаться в гидроцилиндры навесной системы трактора, что позволит снизить динамические нагрузки в вертикальной плоскости, передающиеся от трелюемых деревьев на элементы гидросистемы трактора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуков А. В. Проектирование лесопромышленного оборудования / А. В. Жуков. Минск: Высшая школа, 1990. 321 с.
2. А. с. 33197 МПК⁷ F 16 J 15/54. Опубл. 10.10.2003. Бюл. № 28