

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ ЧИЗЕЛЬНЫХ РЫХЛИТЕЛЕЙ**

В.Д. Губарев – аспирант

Д.В. Ванюшкин – магистрант

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент В.А. Ружьев¹

канд. техн. наук, доцент В.Б. Ловкис²

¹ФГБОУ ВО СПбГАУ, Санкт-Петербург – г. Пушкин,

Российская Федерация

²БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Исследования рациональных конструкционных и технологических параметров чизельных рыхлителей проводились в несколько этапов.

Основной целью исследований на данном этапе являлось получение исходных данных для проектирования рабочего органа на основе изучения особенностей выполнения технологического процесса глубокого рыхления – чизелевания рабочими органами, имеющими прямую стойку.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- определить характер нагружения различных частей рабочего органа и соответственно этому их основное технологическое назначение;
- определить характер деформаций движения обрабатываемого пласта почвы.

Дальнейшее определение соотношения конструктивных размеров чизельного рыхлителя выполняли с использованием современной CAD-системы путем 3D-объемного параметрического моделирования. Результаты параметрического моделирования представлены на рисунках 1, 2.

На рисунке 1 представлены модель и основные геометрические параметры «исходного» чизельного рыхлителя и «перспективного» рабочего органа, соответственно, *a* и *b*.

На рисунках 2 и 3 представлены модели (шкалы) распределения по наиболее нагружаемой части чизельного рыхлителя – стойки и долота – прикладываемой нагрузки в 5000 Н, имитирующей движение рабочего органа на глубине 40 см для «исходного» и «перспективного» вариантов, соответственно.

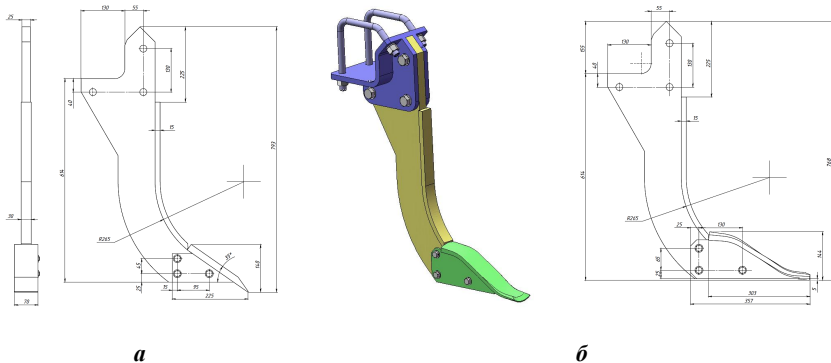


Рисунок 1 – Чизельный рыхлитель: а – «исходный» вариант; б – предлагаемая конструкция с новым долотом и стойкой

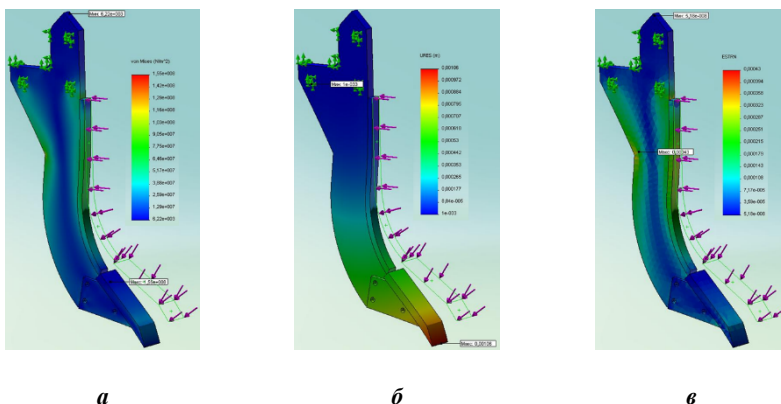


Рисунок 2 – Результаты программного исследования приложения нагрузки 5000 Н к стойке и долоту «исходного» чизельного рыхлителя: а – напряжение; б – перемещение; в – деформация

Из рисунка 3 видно, что стойка чизельного рыхлителя, имеющая радиус изгиба $R_{CT} = 265$ мм, испытывает менее напряженное состояние (меньше деформация и перемещение) в отличие от стойки, представленной на рисунке 2.

Это говорит о том, что изначально высказанные предположения о необходимости изменения конструктивных параметров стойки чизельного рыхлителя нашли подтверждение. Снижение и перераспределение нагрузки на рабочий орган положительно скажется на эксплуатационных показателях работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата.

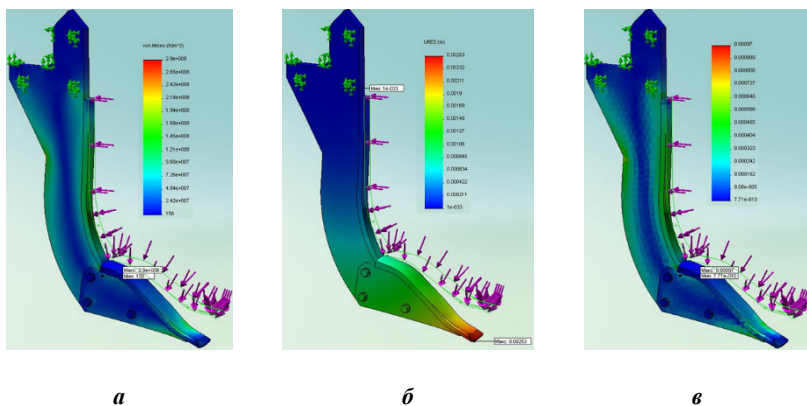


Рисунок 3 – Результаты программного исследования приложения нагрузки 5000 Н к стойке и долоту предлагаемого чизельного рыхлителя:
 а – напряжение; б – перемещение; в – деформация
 (приложением *COSMOSWorks* автоматически сформирован отчет)

Систематическое исследование агрономических и технических аспектов глубокого рыхления нуждается в дальнейшем глубоком изучении. Необходимо уделить внимание механике напряженно-деформированного состояния почвы при взаимодействии как глубокорыхлительным рабочим органом в целом [1], так и его лезвийной частью.

Дальнейшие исследования направлены на совершенствование оперативного управления рабочим процессом культиватора-глубокорыхлителя для основной обработки почвы, в том числе с учетом конструктивно-технологических модернизаций технической системы.

Список использованной литературы

1. Kalinin A.B., Teplinsky I.Z., Ruzhev V.A., Kalinina V.A., Gerasimova V.E. Methods and means of digital measurement of soil parameters and conditions of functioning of tillage machines for deep loosening of soil // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 659 (2021) 012015. doi:10.1088/1755-1315/659/1/012015. – <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/659/1/012015/pdf>