

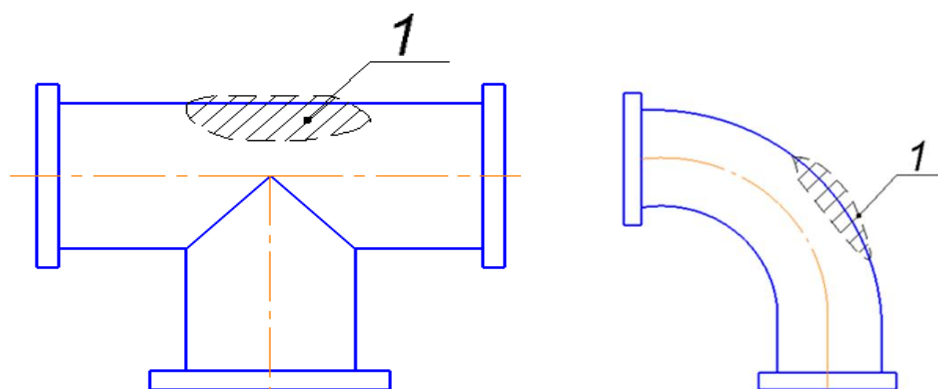
О МОДЕРНИЗАЦИИ ПОВОРОТНОГО УЧАСТКА ПУЛЬПОПРОВОДА ЗЕМЛЕСОСНОГО СНАРЯДА

И.В. Качанов, К.В. Хвитько, И.М. Шаталов, А.А. Скачко, Р.М. Колпаков

Белорусский национальный технический университет

На водных путях Республики Беларусь землесосные снаряды в навигационный период осуществляют различные виды работ: дноочистительные, дноуглубительные, а также добычу песчаного грунта со дна водоемов. Все вышеупомянутые работы сопровождаются большими трудовыми и энергозатратами. На предприятиях водного транспорта Республики Беларусь, в настоящий момент эксплуатируется около 30 земснарядов.

Тяжелые условия эксплуатации способствуют выходу из строя основных элементов земснарядов. Одним из таких элементов является напорный пульпопровод. В напорный пульпопровод при помощи грунтового насоса подается пульпа разного гранулометрического состава, поэтому на поворотных участках пульпопроводов происходит интенсивный износ внутренней поверхности (т.е. истирание его металлических стенок), что в свою очередь резко снижает производительность и энергоэффективность эксплуатации земснаряда. На рисунке 1 представлены схемы поворотных участков пульпопровода с зоной повышенного износа в виде тройника и колена.



1 – Зона повышенного износа

Рисунок 1– Поворотный участок пульпопровода

В настоящее время, в инженерной практике применяются 2 основных способа устранения данной проблемы: электронаплавка стенок пульпопровода высокотвердыми электродами и увеличение толщины стенок на поворотных участках пульпопровода. Следует также отметить, что при проведении ремонта пульпопровода необходимо полностью прекратить эксплуатацию

земснаряда в целом на неопределенный срок. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что современные способы увеличения срока эксплуатации земснарядов существенно снижают эффективность эксплуатации земснаряда в целом, уменьшая его производительность и энергоэффективность примерно в 1,5 раза.

Эту проблему можно решить путем применения на поворотных участках пульпопровода земснаряда овальную форму поперечного сечения, которая позволит снизить потери механической энергии (напора) при эксплуатации пульпопровода земснаряда, что в свою очередь позволит увеличить производительность и энергоэффективность работы земснаряда на 30-40%.

На рисунке 2 представлена предложенная форма поперечного сечения поворотного участка пульпопровода.

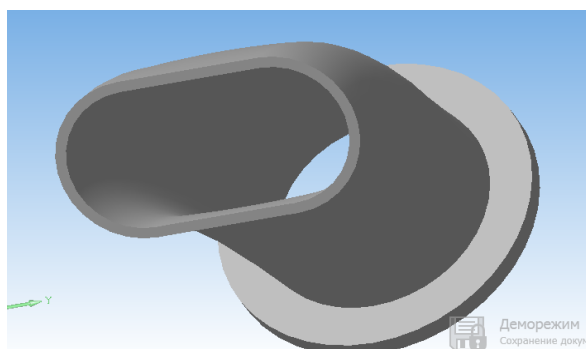


Рисунок 2– 3D-модель предложенной (овальной) формы поперечного сечения поворотного участка

В настоящее время в гидравлической лаборатории на кафедре ГЭСВТГ БНТУ были проведены предварительные испытания поворотных участков пульпопровода, которые подтверждают наличие эффекта снижения потерь напора на поворотных участках пульпопровода земснаряда и увеличения производительности и энергоэффективности земснаряда в целом на 25%. На рисунках 3,4,5,6 представленных ниже видно, что в зависимости от формы поперечного сечения меняется дальность отлета струи, ее компактность, величина потерь и соответственно энергоэффективность.



Рисунок 3 – Модель поворотного участка трубы земснаряда с круглой формой поперечного сечения



Рисунок 4 – Лабораторные испытания проведенные на модели поворотного участка трубы земснаряда с круглым поперечным сечением



Рисунок 5– Модель поворотного участка трубы земснаряда с овальной формой поперечного сечения



Рисунок 6 – Лабораторные испытания проведенные на модели поворотного участка трубы земснаряда с овальной формы поперечного сечения

Выводы:

Предварительные лабораторные гидравлические исследования показали, что, предложенная конструкция поворотного участка трубы земснаряда с овальной формой поперечного сечения может обеспечить: снижение потерь напора на поворотных участках земснаряда, увеличение производительности и энергоэффективности земснаряда в целом, увеличение дальности отлета струи и ее компактность.