

На рисунке 12 представлены варианты сборки с заменяемыми носовыми и кормовыми частями прототипа №1. Подобные модели были созданы и для других прототипов.

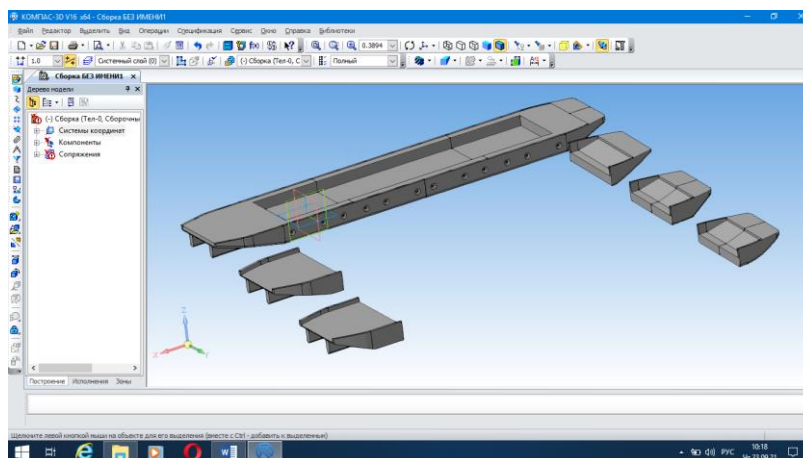


Рисунок 12 – Внешний вид 3D-модели в сборе и сменные части оконечностей (нос и корма)

Заключение

Все изготовленные модели были подвергнуты гидродинамическим испытаниям для установления оптимальных параметров обводов проектируемой баржи.

Проведенные лабораторные экспериментальные исследования в гидродинамическом лотке 3D-моделей судов позволили определить их оптимальные главные размерения, а также оптимальные обводы носовой и кормовой оконечностей несамоходной баржи, при которых сопротивление движению будет минимальным.

УДК 62-757.73

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОПЕРАЦИЮ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

д.т.н., профессор И.В. Качанов¹, ст. преподаватель И.М. Шаталов¹,
В.С. Ковалевич², студенты группы 11006122 Кундир М., Плюсин В.

¹Белорусский национальный технический университет

²ОАО «Белсудопроект»

На основании проведенных экспериментальных исследований по разработке новых наукоемких, ресурсосберегающих технологий гидроабразивной обработки металлических поверхностей установлено, что

большими потенциальными возможностями обладает использование бентонитовой глины, полиакриламида, кальцинированной соды в качестве компонентов рабочей жидкости в технологии гидроабразивной обработки. Использование указанных компонентов в составе рабочей жидкости на основе воды способно привести к повышению производительности и созданию поверхностей с защитной антикоррозионной пленкой, служащей как для защиты обработанной металлической поверхности от процессов повторной коррозии в течение 1 года, так и для повышения производительности лазерной резки (ЛР).

В производственных условиях ОАО «Агат – электромеханический завод» на высокотехнологичном комплексе TRUMATIC (рисунок 1) были проведены экспериментальные исследования влияния гидроабразивной очистки металлических поверхностей на операцию лазерной резки.

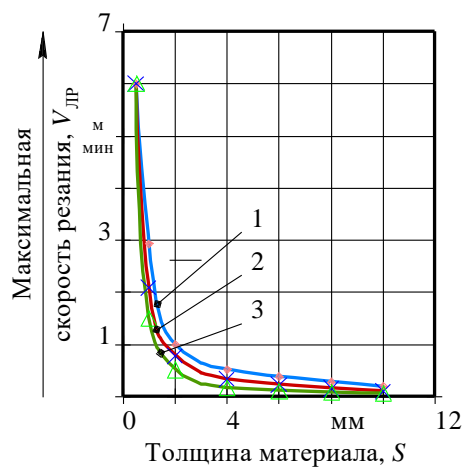


1 – задвижная крышка; 2 – панель управления; 3 – паллета; 4 – устройство подачи листов

Рисунок 1 – Внешний вид комплекса лазерной резки TRUMATIC L2530

Для оценки влияния параметров режимов ГАО на подготовку поверхности под лазерную резку были проведены производственные испытания по ЛР для трёх сравнительных групп стальных образцов:

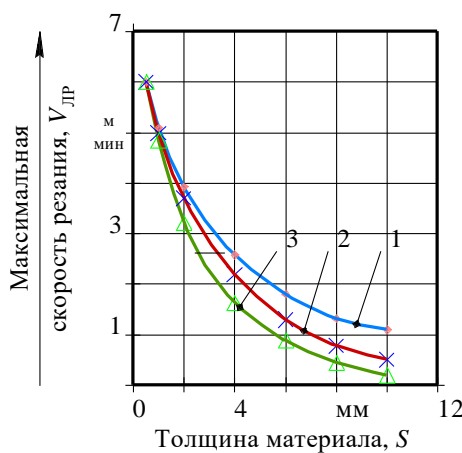
-первую группу составили образцы из сталей: Ст 3пс, Ст 20, Ст 45 с линейными размерами 100x100 мм, толщиной $S = 0,5-10$ мм, параметрами качества поверхности: шероховатостью $Ra = 30-50$ мкм, микротвердостью $H_{\mu 0} = 1800-1900$ МПа и отсутствием очистки образцов от атмосферной коррозии. Результаты производственных испытаний представлены на рисунке 2;



1 – Ст3пс; 2 – Ст20; 3 – Ст45

Рисунок 2 – Зависимость максимальной скорости лазерной резки от толщины листа (отсутствие очистки поверхности от продуктов коррозии)

- вторую группу для сравнительных испытаний составили образцы из сталей: Ст 3пс, Ст 20, Ст 45 с линейными размерами 100x100 мм и толщиной $S = 1-10$ мм очищенные по заводской технологии (дробеструйная очистка) до параметра шероховатости $Ra = 0,2-0,4$ мкм с микротвердостью $H\mu = (1,3-1,4) H\mu_0$. Результаты производственных испытаний представлены на рисунке 3.



1 – Ст3пс; 2 – Ст20; 3 – Ст45

Рисунок 3 – Зависимость максимальной скорости лазерной резки от толщины листа (дробеструйная обработка)

- третью группу составили образцы из сталей: Ст 3пс, Ст 20, Ст 45 с линейными размерами 100x100 мм и толщиной $S = 0,5-10$ мм, очистка которых производилась по новой разработанной технологии с применением запатентованного состава (патент Республики Беларусь 13312 «Способ создания кавитирующей струи жидкости», автор – И.В. Качанов), содержащего в качестве основного компонента бентонитовую глину ($K_б = 2-3$ %), полиакриламид ($K_п = 10-5$ %), кальцинированную соду ($K_{к.с} = 2$ %), остальное вода. Давление рабочей жидкости на входе в конфузор $p_{вх} = 30$ МПа, диаметр

конфузора $d_k = 1$ мм, скорость струи $V_{стр} = 250$ м/с, расстояние до очищаемых образцов $L = 50$ мм. Обработка производилась до значений шероховатости $Ra = 0,2-0,4$ мкм и микротвердости $H\mu = (1,05-1,1)$ $H\mu_0$. Результаты производственных испытаний представлены на рисунке 4.

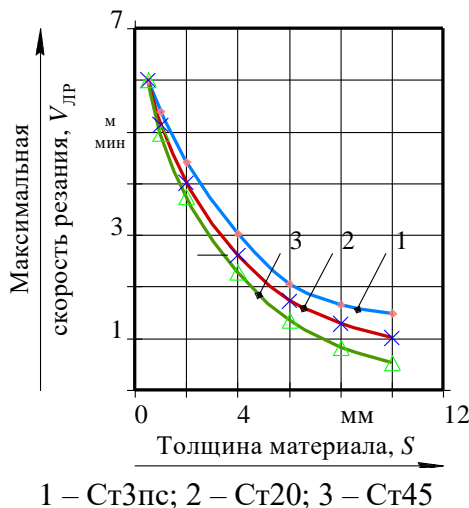


Рисунок 4 – Зависимость максимальной скорости лазерной резки от толщины материала (образец, обработанный по технологии ГАО $Ra = 0,2 - 0,4$ мкм)

Кривые 1, 2, 3, приведенные на рисунках 2 – 4, получены для стальных заготовок (1 – Ст3пс; 2 – Ст20; 3 – Ст45) с толщиной листа в диапазоне значений 0,5–10 мм, при условии отсутствия грата на поверхности реза и при максимальной скорости лазерной резки. При этом для проведения испытаний использовались образцы с различным качеством поверхности по параметрам шероховатости (от $Ra = 30-50$ мкм до $Ra = 0,2-0,4$ мкм) и упрочнения (от $H\mu_0 = 1800-1900$ МПа до $H\mu = (1,3-1,4)$ $H\mu_0$ и $H\mu = (1,05-1,1)$ $H\mu_0$).

Из анализа проведенных испытаний, было установлено, что для исследованных групп образцов, например из стали Ст 45 с толщиной $S = 2$ мм отмечалось увеличение скорости лазерной резки с 0,4 м/мин (резка образцов первой группы, см. рисунок 2), до 4,0 м/мин (резка образцов третьей группы, см. рисунок 4). Отмеченные скорости были получены, как указывалось выше, из условия отсутствия грата на боковой поверхности реза.

При равной скорости резки (4,5 м/мин) для образцов третьей группы (сталь Ст 45) грат отсутствует, в результате чего технологическая операция по зачистке грата нецелесообразна, а например, для первой группы образцов из этой же стали (рисунок 2) лазерная резка проходила с образованием грата длиной 2 мм.

При сопоставлении образцов второй и третьей группы по такому параметру как скорость лазерной резки видно, что применение ГАО с рабочей

жидкостью на основе бентонитовой глины для предварительной очистки поверхности обеспечивает, в конечном счете, повышение скорости ЛР в среднем на 10–20 %.

УДК 627.8-1

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЗОН ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ЗЕМЛЕСОСНОГО СНАРЯДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА СУДОХОДНЫХ РЕКАХ БЕЛАРУСИ

Афанасьев А.П., Шаталов И.М., Щербакова М.К.,

Калиновский И.В., Максимович А.В.

Белорусский национальный технический университет

Введение

В Республике Беларусь на больших и средних водотоках постоянно проводятся дноуглубительные работы с целью организации бесперебойного движения водного транспорта и работы по добыче сыпучих строительных материалов. Вышеуказанные работы связаны с постоянной эксплуатацией землесосных снарядов. При их работе происходит интенсивное взвешивание частиц грунта, слагающих русло водотока. Далее взвешенные частицы переносятся потоком воды вниз по течению водотока, оказывая вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания. За гибель ихтиофауны, снижение ее численности и продуктивности при утрате или нарушении среды обитания, вследствие проведения дноуглубительных работ на водных объектах, предусмотрены компенсационные выплаты в соответствии с «Положением о порядке определения размеров компенсационных выплат и их осуществлении».

Основная часть

С этой целью был выполнен анализ современной научно-технической литературы по вопросам транспортирующей способности взвесенесущих потоков и разработаны на ГЭС ВТГ БНТУ три методики расчета расстояний выпадения на дно взвешенных частиц при проведении дноуглубительных работ с безвозвратной выемкой грунта на водотоках Республики Беларусь. Все три методики могут использоваться в инженерных расчетах размеров зон вредного воздействия. Причём выбор той или иной методики зависит от вида водотока и его основных геометрических и гидродинамических параметров, наличия достоверных исходных данных, гранулометрического состава взвеси, климатических факторов и т.д.

Для поддержания необходимых судоходных глубин на внутренних водных путях ежегодно выполняется большой объем дноуглубительных работ,