В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 27.10.2015 № **14.577.21.0170** с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по теме: «Разработка конструкций и технологии полного цикла изготовления металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков» на этапе № 3 «Конструкторско-технологическая реализация проекта» в период с 01.01.2017г. по 31.12.2017. выполнены следующие работы:

1. Подобранно и приобретено оборудование для изготовления экспериментальных образцов, а именно:

 1.1. станок плазменной резки – 1 шт.;

 1.2. вибростол – 1 шт.

2. Изготовлены экспериментальные образцы станины из металлобетона.

3. Разработаны программы и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов базовых элементов металлорежущих станов из чугуна и металлобетона.

4. Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов базовых элементов металлорежущих станков из чугуна и металлобетона.

5. Проведен анализ результатов исследовательских испытаний экспериментальных образцов базовых элементов металлорежущих станков из чугуна и металлобетона.

6 Разработана конечно-элементная модель конструкции металлобетонных элементов металлорежущих станков.

7. Проведено моделирование вариантов конструкций металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков по разработанной конечно-элементной модели.

8. Разработана эскизная конструкторская документация вариантов конструкций металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков.

9. Разработан технологический регламент изготовления металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков.

10. Проведены дополнительные патентные исследования для обоснования целесообразности разработки новых объектов интеллектуальной собственности для использования при проведении обработки результатов исследований.

11. Разработаны и запатентованы две программы для ЭВМ:

 11.1. Имитационная стохастическая модель структуры бетонной смеси в армированных металлобетонных базовых элементах металлорежущих станков;

 11.2. Уточненный расчет состава бетонной смеси для исследовательских испытаний;

 11.3. Модуль исследования вибрационных характеристик колебательных процессов в металлобетонных базовых элементах станков.

12. Проведено обобщение и оценка полученных результатов ПНИЭР, в том числе:

 12.1. обобщение результатов исследований;

 12.2. сопоставление анализа научно-информационных источников и результатов проведенных исследований;

 12.3. оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научным уровнем.

13. Проведена оценка полноты решения задач и достижения поставленных целей ПНИЭР.

14. Проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных результатов.

15. Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации металлобетонных элементов металлорежущих станков с учетом технологических особенностей и возможностей индустриального партнера.

16. Разработано техническое задание на проведение опытно-конструкторских работ по теме: «Разработка токарного металлорежущего станка с металлобетонными базовыми элементами».

Таким образом, выполненные на третьем этапе прикладные научные исследования обеспечили возможность достижения поставленных целей ПНИЭР.

1. Анализ результатов исследовательских испытаний экспериментальных образцов базовых элементов металлорежущих станков из чугуна и металлобетона показал, что:

1) Частоты собственных колебаний станины из металлобетона на 15% выше, чем у станины из чугуна.

2) Частоты собственных колебаний шпиндельной бабки из металлобетона на 5% выше, чем у шпиндельной бабки из чугуна.

3) Логарифмический декремент колебаний станины из металлобетона на 25% ниже, чем у станины из чугуна.

4) Логарифмический декремент колебаний шпиндельной бабки из металлобетона на 18% ниже, чем у шпиндельной бабки из чугуна.

Таким образом, проведенный анализ результатов исследовательских испытаний экспериментальных образцов показал, что собственная частота  металлобетонных образцов больше, чем у чугунных, а логарифмический декремент наоборот ниже это косвенно подтверждает, что жесткость металлобетонных базовых элементов выше по сравнению с базовыми элементами металлорежущих станков из чугуна.

2. Разработка конечно-элементной модели конструкции металлобетонных элементов металлорежущих станков, позволила:

1) Провести моделирование вариантов конструкций металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков.

2) Выявить оптимальные конструкции металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков по параметру частота собственных колебаний, которая косвенно характеризует жесткость технологической системы.

3) Разработать эскизную конструкторскую документации на оптимальные конструкции металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков.

Таким образом, полученные в результате моделирования конструкции металлобетонноых базовых элементов могут быть использованы при проектировании металлорежущих станков с металлобетонными базовыми элементами.

3. Технологический регламент изготовления металлобетонных базовых элементов металлорежущих станков может разработан с учетом технологических и производственных возможностей Индустриального партнера. Данный технологический регламент также может быть использован адоптирован к условиям любого заинтересованного производственного предприятия.

**Перспективы практического внедрения результатов.**

Разработанные в рамках ПНИ технологию, возможно будет интегрировать практически в каждое предприятие станкостроительной отрасли без больших экономических затрат и в короткие сроки, поскольку технология не требует специфического дорогостоящего оборудования.

Первым потребителем результатов проекта станет Индустриальный партнёр – предприятие ООО «Коломнаспецстанок».