

**ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ МЕЖСЕКЦИОННЫХ УПЛОТНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО НАСОСА «GRUNDFOS»**

**Рюмкин К.К., Шахметов И.Н.**

Научный руководитель - доцент Н.В. Чухарева

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Политика импортозамещения в нефтегазовой отрасли Российской Федерации направлена на интенсивное снижение доли импорта, что обусловлено постоянным усилением санкционного режима со стороны стран Запада. Данная политика отражена в программе энергетического развития РФ, которая была утверждена правительством от 9 июня 2020 г. [7]. Сроки реализации программы - до 2035 года.

Иностранные партнеры всё чаще блокируют поставки оборудования, запасных частей и высокотехнологичных материалов. Для минимизации вышеупомянутого риска наряду с [7] реализуются программы импортозамещения, одна из которых уже показала хорошие результаты. В соответствии с которой [4], доля импортного оборудования в нефтегазовой отрасли на отечественном рынке сократилась на 48% (с 88% до 40%) в период с 2015 по 2020 гг. Ввиду высокой эффективности данной программы, в 2019 г. был утвержден новый план мероприятий на период следующих пяти лет до 2024 г., который предусматривает снижение доли импорта до 25% [5].

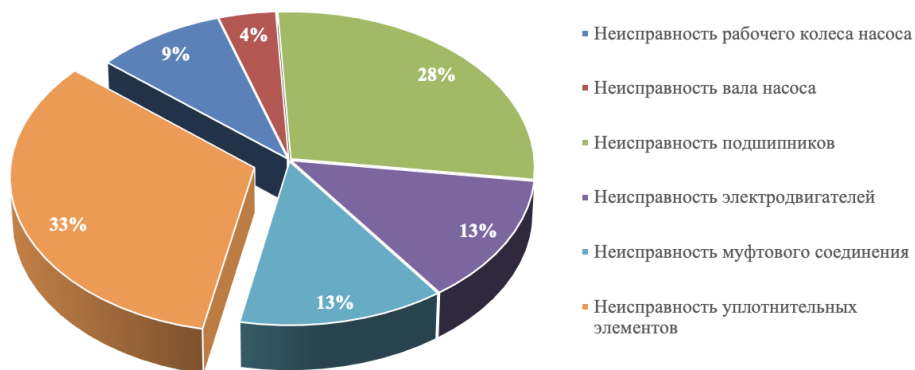
Как следует из программы правительства по импортозамещению в исследуемой отрасли [5], плановая доля импорта насосного оборудования значительно ниже начального значения (рис. 1). Существенное сокращение поставок импортного оборудования в исследуемом технологическом направлении позволит поднять нашу промышленность на новый уровень и, в частности, более качественно подойти к вопросам ресурсосбережения.



*Рис.1 Проект импортозамещения технологического направления: насосы*

Наиболее часто применяемые для перекачки жидких углеводородных сред являются центробежные многоступенчатые насосы, которые используются на стадии проектирования действующих элементов системы, на линейной части трубопровода, а также для утилизации нефтешлама, при аварийных разливах нефти. Повсеместное использование данного вида насоса связано с его высокой производительностью, простотой технического обслуживания и ремонта, а также надежностью и долговечностью.

Бесперебойная работа насосного агрегата в первую очередь обуславливается его техническим состоянием. Несмотря на постоянное увеличение объема производства отечественного насосного оборудования проблема своевременного технического обслуживания и ремонта импортного оборудования является актуальной. Каждый насосный агрегат комплектуется индивидуальными запасными частями, инструментом и принадлежностями (ЗИП). Наличие полного комплекта ЗИП является важным аспектом при эксплуатации любого вида оборудования. На рисунке 2 представлена статистика причин поломок [1], в которой неисправность сальниковых уплотнений занимает лидирующее положение в списке. Данный факт очередной раз подтверждает необходимость в полном комплекте ЗИП.



*Рис.2 Статистика возможных причин поломок насосного оборудования*

При выполнении лабораторной работы на стенде по очистке нефти/нефтепродуктов от механических примесей была выявлена течь центробежного многоступенчатого насоса “Grundfos CM-A 1-3” в местах

## СЕКЦИЯ 16. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

межсекционных уплотнений. Данный насос входит в замкнутую систему очистки и является неотъемлемым элементом. В связи с этим было необходимо восстановить насосный агрегат за короткий срок. Характеристики рассматриваемого насоса приведены на рис. 3 [3].

Максимальное рабочее давление	10 бар
Номинальная подача воды	1 м <sup>3</sup> /ч
Номинальный напор	17,7 м
Температура перекачиваемой жидкости	-20...+40 °С
Частота вращения вала двигателя	2900 об/мин
Мощность электродвигателя	0,3 кВт

Рис.3 Технические характеристики GRUNDFOS CM-A 1-3

После выполнения работ по разборке насосного агрегата был составлен перечень необходимых запасных частей, в который входят межсекционные уплотнительные кольца в количестве 4 шт. Проанализировав рынок запасных частей к центробежным насосам компании “Grundfos” было выявлено, что межсекционные уплотнения входят в состав комплекта запасных частей. При этом следует отметить высокую стоимость и большой срок поставки оригинальных запасных частей. Поэтому было предложено использование межсекционных уплотнений собственного производства, стоимость и срок изготовления которых значительно меньше (таблица 3). В качестве уплотнительного материала была выбрана листовая резина толщиной 0,5 мм, из которой были изготовлены межсекционные уплотнительные кольца с помощью лазерной резки в соответствии с посадочными размерами.

Согласно инструкции по эксплуатации и нормативным документам [2,6] центробежный многоступенчатый насос после проведения ремонтных работ должен быть подвержен испытаниям на герметичность. Результаты гидротестов показали, что уплотнительные кольца собственного производства могут использоваться на данном насосном агрегате.

В таблице 1 отображены результаты расчета стоимости и срока изготовления ЗИП для GRUNDFOS CM-A 1-3, а также приведена найденная стоимость и срок поставки ЗИП завода изготовителя.

Таблица

Стоимость и сроки поставки ЗИП для GRUNDFOS CM-A 1-3

	ЗИП завода изготовителя	ЗИП отечественного производства
Стоимость, руб	9780,78	1385,00
Срок поставки (изготовления)	1 месяц	3 дня

Проведение технического обслуживания и ремонта с использованием запасных частей отечественного производства позволит снизить эксплуатационные затраты приблизительно в 7 раз на примере вышеуказанного насосного агрегата, сократить время простоя центробежного насоса и реализовать план программы импортозамещения отдельных узлов и деталей ЦНА до 2024 года.

### Литература

1. Герасимова М. Н., Логинов А. Ю., Потапов В. В. Анализ неисправностей центробежных насосов теплоисточников ЗАО «БАЙКАЛЭНЕРГО» // Вестник ИрГСХА. – 2017. – №. 80. – С. 78-82.
2. ГОСТ EN 12162-2017. Насосы жидкостные. Требования техники безопасности. Процедура гидростатического испытания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200161173>
3. Многоступенчатый центробежный насос Grundfos CM-A 1-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.abiana.ru/g/grundfos/110801/>
4. Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации года [Электронный ресурс] приказ Минпромторга России от 31 марта 2015 № 645. – Режим доступа: <https://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/6451.pdf>
5. Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации года [Электронный ресурс] приказ Минпромторга России от 16 апреля 2019 № 1329. – Режим доступа: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-Minpromtorga-Rossii-ot-16.04.2019-N-1329/>
6. Паспорт, Руководство по монтажу и эксплуатации насосов Grundfos CM [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cdn.gf-shop.ru/download/katalog-grundfos-cm-cme.pdf>
7. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс] распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 № 1523-р. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>