

Характеристики намеченной к выпуску продукции:

Наименование	Размеры	Занимаемая площадь 1 шт.
Тротуарная плитка	210x110x60	0,023м <sup>2</sup>
Борт дорожный	1000x300x150	0,3 м <sup>2</sup>
Борт тротуарный	1000x200x80	0,2 м <sup>2</sup>
Тротуарная плитка	200x100x80	0,02 м <sup>2</sup>

Закключение: Процесс производства практически исключает отходы производства. Так отходы полученные в процессе производства и потери от брака готовой продукции снизят прибыль на 10% , но при этом будут переработаны на предприятии с получением готовой продукции бетон дробленый. Рентабельность продаж составит 12,7 %.

### Анализ источников шума объемных гидромашин и методы борьбы с ними

Автор: П.В. Романов

Руководитель: Ю.А. Андреевец; Ю.В. Сериков

В настоящее время критерий «чем лучше работает, тем меньше шумит» стал очень важным в конкурентной борьбе производителей гидрооборудования.

Целью работы является анализ источников шума объемных гидромашин и методов борьбы с ними.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003—83 [1] уровень звука на постоянных рабочих местах, в производственных помещениях и на территории предприятий не должен превышать 80 дБА.

Если расположить насосы в порядке возрастания шума, то получим следующую картину: винтовой – шестеренный внутреннего зацепления – пластинчатый – поршневой – шестеренный наружного зацепления.

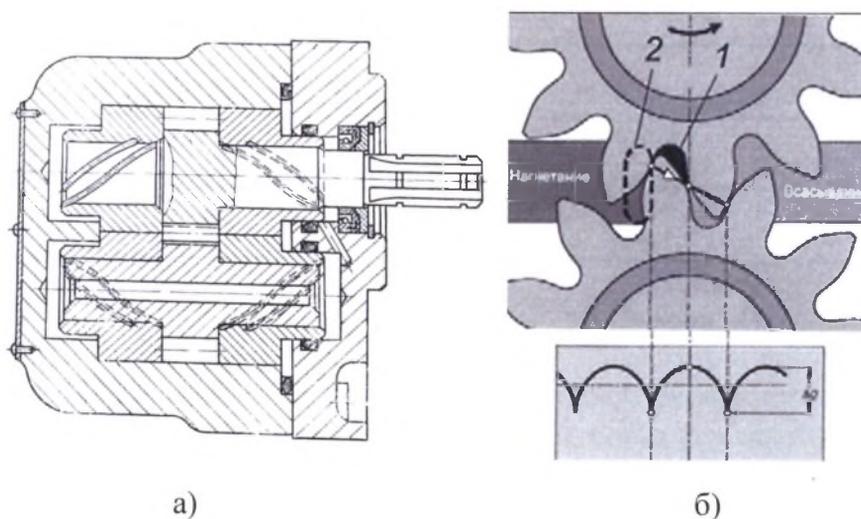


Рис. 1 – Шестеренный насос с шестернями наружного зацепления:

а) конструкция; б) геометрия зацепления зубчатых колес

Шестеренные насосы наружного зацепления являются наиболее шумными (рис. 1, а). В этих гидромашинах значение модуля принимают максимальным, а число зубьев — минимально допустимым. Это обстоятельство совместно с ограниченным сектором нагнетания негативно влияет на стабильность нагнетаемого потока рабочей жидкости (РЖ), повышая пульсации и шум.

В насосах с колесами эвольвентного профиля при коэффициенте перекрытия  $> 1$  происходит запираение РЖ в межзубьевых впадинах 1 (рис. 1, б), поскольку очередная пара зубьев вступает в зацепление тогда, когда предыдущая пара еще не вышла из него. Запертая жидкость вытесняется через зазоры под большим давлением, что повышает уровень шума, нагрев РЖ и создает пульсирующую нагрузку на подшипники.

Одним из возможных решений проблемы для шестеренных гидромашин является применение сдвоенных шестерен, повернутых на полшага (насосы DUO фирмы Bosch, рис. 2) [2]. Для борьбы с запираением рабочей жидкости на торцовых поверхностях втулок делают специальные канавки 2 (рис. 1, б), через которые запираемая жидкость вытесняется в полость нагнетания до того момента, когда запертый объем становится минимальным.

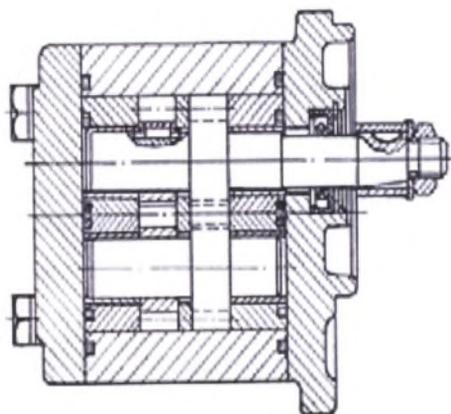


Рис. 2 – Шестеренные насосы DUO фирмы Bosch Rexroth

В аксиально-поршневых гидромашинах с целью уменьшения пульсации нагнетаемого потока РЖ обычно применяется нечетное число поршней, с линией нагнетания попеременно соединено четыре или пять из них. На корпус насоса действует пульсирующая нагрузка. В результате деформации стенки корпуса начинают излучать шум, называемый первичным.

Вторичный шум напрямую определяется степенью сжатия РЖ в рабочей камере, поэтому при наличии в масле нерастворенного воздуха, в том числе в результате повышенного сопротивления или негерметичности всасывающей линии, а также дефектов уплотнений вала, шум многократно усиливается. Аналогичное влияние оказывает и рост частоты вращения в связи с увеличением  $Q$  и смещением акустического спектра в зону повышенных частот, негативно влияющих на слух человека

Фирмой Bosch Rexroth проведено моделирование с использованием метода конечных элементов регулируемого аксиально-поршневого насоса с наклонным диском ( $V_0 = 71 \text{ см}^3$ ;  $p_{\text{ном}} = 40 \text{ МПа}$ ), показавшее, что повышение жесткости распределительного диска обеспечивает в диапазоне частот 1,8...4 кГц снижение его вибраций на 6...11 дБА и снижение шума насоса в целом на 1 дБА [2].

По данным фирмы Yuken, снижению массы и шума ее аксиально-поршневых насосов AR16 способствовало изготовление корпусных деталей из алюминиевого сплава [2].

Если насос установлен на жестком кронштейне, то вибрации передаются сопряженным поверхностям, из-за чего уровень шума значительно повышается. В этой связи рекомендуется виброизоляция насосного агрегата путем установки его на виброопорах, соединение насоса с электродвигателем через виброизолирующий фланец или муфту и с гидросистемой — рукавами высокого давления. Достижимый эффект от звукоизоляции насоса по данным фирмы Bosch Rexroth показан на рис. 3. [2]

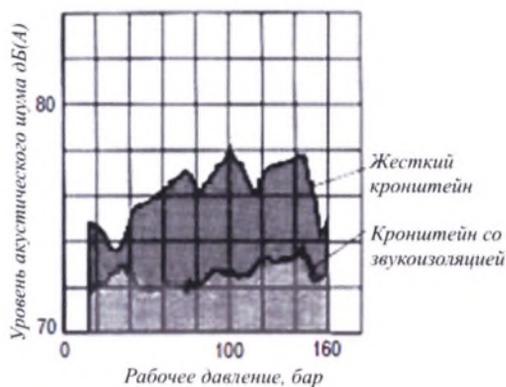


Рис. 3 - График снижения уровня шума

Для гашения пульсаций в напорной линии применяются аккумуляторы или специальные гасители пульсаций. Гаситель (рис. 4) состоит из корпуса 1; втулки 2 с отверстиями; зарядного устройства 3 и резинового баллона 4 тороидальной формы, заряжаемого азотом под давлением  $P_3 = 0,6 P_{cp}$  (где  $P_{cp}$  — среднее давление пульсирующего потока РЖ).

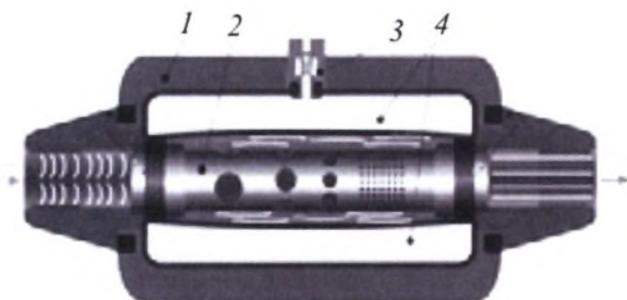


Рис. 4 – Типовая конструкция гасителя пульсаций

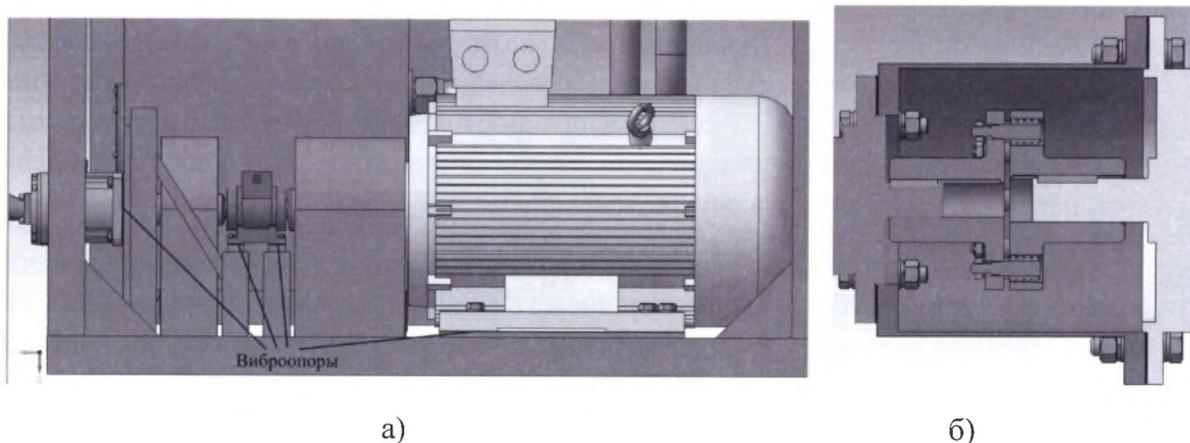


Рис. 5 – Виброизоляция насосного агрегата:

а) установка на виброопорах; б) использование упругой муфты;

В современных гидроприводах монтаж насоса также влияет на уровень шума. Погружной насос создает меньший шумовой поток, чем насос наружного монтажа. При испытаниях насосов и в некоторых технологических установках насос удобно располагать горизонтально, применяя виброопоры (рис. 5, а), эластичные соединительные муфты (рис. 5, б) и различные звукоизолирующие кожухи.

**Выводы:** Учитывая большое количество возможных причин возникновения шума и отсутствие практических методик его расчета, можно сделать вывод о том, что шум – малопредсказуемое явление и решать проблему его снижения приходится по результатам испытаний. Чаще всего в гидроприводах применяют виброопоры и эластичные соединительные муфты. Если общие рекомендации по снижению шума не позволяют обеспечить его приемлемый уровень, то применяют пассивные средства борьбы – установку звукоизолирующих кожухов с поролоновой подложкой или размещение насосных установок в отдельных помещениях.

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОЛИРОВАНИЯ ДЕФОРМИРУЕМОГО СПЛАВА АЛЮМИНИЯ В ФОСФОРНОКИСЛОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ**

**Автор:** Пянко Анна Владимировна, магистрант кафедры химия, технология электрохимических производств и материалов электронной техники БГТУ

**Руководитель:** к.х.н. Жилинский Валерий Викторович, доцент кафедры химия, технология электрохимических производств и материалов электронной техники БГТУ

Среди разнообразных способов обработки металлов с непосредственным применением электричества одно из важнейших мест занимает электрохимическое полирование. Электрохимическое полирование – процесс анодного растворения металлов, в результате которого возникает блеск и улучшается микрогеометрия поверхности. Электрохимическое полирование сплавов алюминия используется для декоративной отделки изделий, придания блеска, повышения прочности, коэффициента трения и коррозионной стойкости. Основным преимуществом электрохимического полирования сплавов алюминия перед их механическим полированием является малая себестоимость, высокая производительность, отсутствие загрязнения поверхности полировальными пастами. Недостатками электрохимического полирования перед механическим полированием являются: невозможность обработки изделий, состоящих из разных металлов и сплавов; отсутствие универсального электролита; высокая нагрузка на очистные сооружения (т.к. используются концентрированные растворы кислот); большой расход воды; сложность получения равномерного блеска; необходимость создания специальных подвесных приспособлений.

Наибольшее применение для электрохимического полирования алюминия и его сплавов получили электролиты на основе ортофосфорной кислоты. В отличие от электролитов на основе хромового ангидрида, они просты в утилизации и эксплуатации.

В качестве основы был взят фосфорнокислый электролит с органическими добавками. Электрохимическое полирование проводилось в гальваностатическом и потенциостатическом режимах. Подготовка образцов перед электрохимическим полированием заключалась в обезжиривании, промывке горячей и холодной водой, травлении и холодной промывке, активации, промывке.