

К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАТЯЖЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ НАМОТКЕ ИЗДЕЛИЙ

Жосан Роман Витальевич

студент, институт сферы обслуживания и предпринимательской деятельности, филиал
Донского государственного технического университета, РФ, г. Шахты

Пустотина Алина Андреевна

студент, институт сферы обслуживания и предпринимательской деятельности, филиал
Донского государственного технического университета, РФ, г. Шахты

Микитинский Александр Петрович

научный руководитель, доцент, институт сферы обслуживания и предпринимательской
деятельности, филиал Донского государственного технического университета, РФ, г. Шахты

Композиционный материал (КМ) – это материал, состоящий из нескольких разнородных материалов, которые в сумме дают очень хорошие прочностные и другие характеристик изготавливаемых изделий [1-3].

На данный момент процесс намотки КМ на оправку дает возможность получить высокопрочные наматываемые изделия. Этим методом изготавливаются различные изделия от простых труб до высокопрочных конструкций ответственных машин и аппаратов.

Основным факторам, влияющим на качество будущих изделий, является натяжение композиционного материала при намотке [4-7]. На рис. 1 приведен тракт «сухой» намотки.

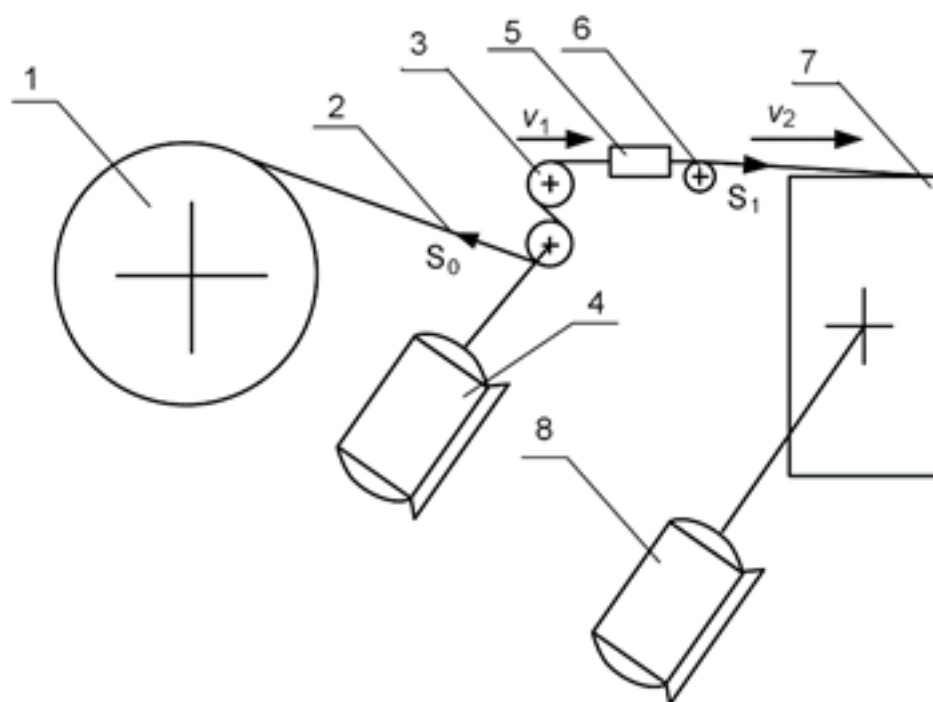


Рисунок 1. Тракт намотки изделий из «сухого» композиционного материала

На бобине 1 находится «сухой» композиционный материал 2, который сматываясь с бобины 1 и проходит через натяжное устройство 3. Натяжное устройство представляет собой обрезиненные ролики, связанные с приводом 4. Далее лента со скоростью v_1 сходит с роликов 3, проходит измеритель натяжения 5, раскладчик 6 и наматывается на изделие 7 со скоростью v_2 . Изделие приводится во вращение приводом 8. Натяжение S_1 на участке намотки зависит от момента на валу привода 4. С бобины 1 материал сходит с натяжением S_0 .

В качестве привода 4 до настоящего времени использовались электрические двигатели постоянного тока, которые в настоящее время вытесняются синхронными двигателями с постоянными магнитами. Данные двигатели в сочетании с векторным управлением позволяют получить хорошую динамику привода, но обладают существенно дороговизной.

В последнее время в промышленности появились вентиль-индукторные двигатели [8-11]. Данные двигатели имеют сравнительно не высокую цену и обладают хорошими техническими характеристиками. Существенным недостатком данных двигателей является пульсация момента на валу, связанная с коммутацией токов в фазах. Однако, с пульсации момента можно уменьшить, используя специальные меры [8-11]. Мы считаем, что в ближайшее время, данный вид двигателей существенно потеснит используемые в настоящее время в натяжных устройствах электродвигатели.

Список литературы:

1. Применение композитных материалов в нефтегазовой промышленности Сидорова В.В. В сборнике: Гидравлические машины и системы транспортировки нефти и газа. Сборник научных трудов. Редколлегия: С.Г. Валухов [и др.]. Воронеж, 2019. – С. 84-91.
2. Любин, Е.А. Применение композиционных трубопроводов в нефтегазовой промышленности / Е.А.Любин, Д.С.Густов // Инженер-нефтяник, 2016. – №1. – С.72-78.
3. Алсайд, М. Обоснование применения многослойных композиционных материалов в судостроении / М.Алсайд, А.Саламех // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2019. – №2. – С.37-47.

4. Болотин, В.В. Влияние технологических факторов на механическую надежность конструкций из композитов // Механика полимеров. – 1972, №3. – С.529–540.
5. Василевич, Ю.В. Технологические факторы и их влияние на качество изделий из композитов, изготавливаемых методом намотки / Ю.В.Василевич, К.А.Горелый, С.В.Сахоненко, С.Н.Иванов, // Актуальные вопросы машиноведения. – 2015, Т.4. – С.194–196.
6. Гуменников, В. В. Исследование силы натяжения в нитях при продольной намотке изделий из композитов / В.В Гуменников., Я.С.Карпов // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ» – 2013. Вып. 59. – С. 89–95.
7. Двирный, В. В. Исследование влияния усилия натяжения углеродного волокна при намотке / В. В.Двирный, О. А.Исеева, Е. Г.Пацков // Материалы XIX Международной науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та им. акад. М.Ф. Решетнева (10-14 нояб. 2015, г. Красноярск): в 2 ч. / под общ. Ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т.– Красноярск, 2015. – Ч1. – С. 101–102.
8. Егоров, И. Н. Векторное управление вентильно-индукторными двигателями мехатронных систем / И. Н. Егоров, В. А. Шабаев // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 12-5. - С. 891-895
9. Виноградов, А. Б. Вентильно – индукторный привод с минимизацией пульсаций электромагнитного момента (Электронный ресурс) / А. Б. Виноградов. - URL : <http://vectorgroup.ru/articles/article10>
10. Красовский, А. Б. Исследование пульсаций момента вентильно – индукторного двигателя при регулировании среднего значения момента в зоне малых скоростей / А. Б. Красовский // Электротехника. - 2017. - № 5. - С. 2-8.