

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.02.043>

УДК 62–83–52: 622.276.53

РОЗРОБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗАДЛЯ РОЗРАХУНКУ ДОПУСТИМИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ РЕЖИМІВ ЧАСТОТНО-КЕРОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ШТАНГОВОЇ НАФТОВИДОБУВНОЇ УСТАНОВКИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 2, 2020 (березень/квітень)
Сторінки	43 – 49

Автори

А.В. Маляр*, докт.техн.наук, **А.С. Андреїшин**
Національний університет "Львівська політехніка",
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна,
e-mail: andrii.v.maliar@lpnu.ua
* ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-7735-0592>

Розглядаються проблеми регулювання частоти гойдань балансира верстата-гойдалки малопродуктивних нафтовидобувних свердловин, в яких видобування нафти здійснюється за допомогою штангових глибинних pomp, пов'язані з їхнім переводом з періодичної експлуатації до неперервної. Розроблено математичну модель, яка дає можливість на основі комплексної моделі електроприводу, до якої входять математичні моделі верстата-гойдалки і приводного двигуна, вирішувати задачу регулювання частоти гойдань балансира у відповідності до зміни дебіту пласта. Від наповнення помпи рідиною залежить форма динамограми, а отже вона є основою для визначення закону зміни моменту навантаження. Запропоновано метод розрахунку статичних характеристик АД, який приводить в рух верстат-гойдалку, з урахуванням періодично-змінного моменту навантаження і моменту інерції рухомих частин. Розрахунок періодичних залежностей координат усталеного режиму електроприводу установки здійснюється шляхом

розв'язування крайової задачі. Запропонована математична модель дає змогу визначати залежності струму, потужностей, електромагнітного моменту і інших важливих експлуатаційних параметрів від амплітуди і частоти напруги живлення АД з метою визначення гранично допустимих значень. Вона може бути використана для проектування та налагодження роботи частотно-регульованого електроприводу штангової глибинно-помпової установки, який забезпечує неперервну роботу малодебітної свердловини, узгоджену зі зміною дебіту пласта. Бібл. 11, рис. 5.

Ключові слова: нафтовидобувна установка, малодебітна свердловина, асинхронний електропривод, стаціонарний режим, крайова задача, статичні характеристики, регулювання частоти.

Надійшла	20.09.2019
Остаточний варіант	20.01.2020
Підписано до друку	26.02.2020

УДК 62–83–52: 622.276.53

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ДОПУСТИМЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ РЕЖИМОВ ЧАСТОТНО-УПРАВЛЯЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШТАНГОВОЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 2, 2020 (март/апрель)
Страницы	43 – 49

Авторы**А.В. Маляр**, докт.техн.наук, **А.С. Андреишин**

Национальный университет "Львовская политехника",

ул. С. Бандеры, 12, Львов, 79013, Украина,

e-mail: andrii.v.maliar@lpnu.ua

Рассматриваются проблемы регулирования частоты качаний балансира станка-качалки малопроизводительных нефтедобывающих скважин, из которых добыча нефти осуществляется с помощью штанговых глубинных насосов, связанные с переводом периодической эксплуатации на непрерывную. Разработана математическая модель, дающая возможность на основе комплексной модели электропривода, в которую входят математические модели станка-качалки и приводного двигателя, решать вопросы регулирования частоты качаний балансира в соответствии с изменением дебита пласта. От наполнения полости насоса жидкостью зависит форма динамограммы, а значит она служит основой для определения закона изменения момента нагрузки. Предложен метод расчета статических характеристик АД, который приводит в действие станок-качалку, с учетом периодически изменяющегося момента нагрузки и момента инерции движущихся частей. Расчет периодических зависимостей координат установившегося режима электропривода установки осуществляется путем решения краевой задачи. Предложенная математическая модель позволяет определять зависимости токов, мощностей, электромагнитного момента и других важных эксплуатационных параметров от амплитуды и частоты напряжения питания АД с целью нахождения предельно допустимых значений. Ее можно использовать для проектирования и наладки работы частотно-регулируемого электропривода штанговой нефтедобывающей установки, которая обеспечивает непрерывную работу малодебитной скважины, согласованную с изменением дебита пласта. Библ. 11, рис. 5.

Ключевые слова: нефтедобывающая установка, малодебитная скважина, асинхронный электропривод, стацио-нарный режим, краевая задача, статические характеристики, регулирование частоты.

Поступила	20.09.2019
Окончательный вариант	20.01.2020
Подписано в печать	26.02.2020

Література

1. Акульшин О.О. Про встановлення режимів експлуатації свердловин установками штангових глибинних насосів за умови Рвиб Нафтова і газова промисловість. 2004. № 5. С. 20-31.
2. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. К.: Реал Прінт, 2004. 695с.
3. Беляев Е.Ф., Ташкинов А.А., Цылёв П.Н. Совершенствование электропривода станков-качалок нефтяных скважин с малым дебитом. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ). Геология. Нефтегазовое и горное дело . 2012. № 4. С. 91-102.
DOI:
<https://doi.org/10.15593/2224-9923/2012.4.11>
4. Волков А.В., Скалько Ю.С. Цифровая модель частотно-регулируемого электропривода со скалярным управлением. Электротехника та електроенергетика. 2005. № 2. С. 75-81.
5. Маляр А.В., Калужний Б.С. Системи автоматизованого керування і моніторингу процесом видобування нафти. Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2012. 272 с.
6. Маляр А.В. Динаміка електроприводу штангової нафтовидобувної установки. Технічна електродинаміка . 2007. № 2. С. 50-54.
7. Malyar V.S., Malyar A.V., Andreishyn A.S. A method for calculating mechanical characteristics of induction motors with squirrel-cage rotor. Electrical engineering & electromechanics . 2019. No 2. Pp. 9-13. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2019.2.02>
8. Маляр В.С., Маляр А.В. Математическое моделирование периодических режимов работы электротехнических устройств. Электронное моделирование. 2005. Т. 27. № 3. С. 39-53.
9. Файзуллин И.К., Киселев В.В., Елдашев Д.А., Прощекальников Д.В., Гурьянов А.И., Фассахов Р.Х. Энергоресурсосберегающий режим эксплуатации малодебитных нефтяных скважин. Нефтяное хозяйство. 2007. № 1. С. 66-67.
10. Фильц Р.В. Математические основы теории электромеханических преобразователей. К.: Наукова думка, 1979. 208 с.
11. Чаронов В.Я. Экономичные электроприводы для станков-качалок малодебитных скважин. Нефтяное хозяйство. 1996. № 12. С. 46-48.

[PDF](#)



Цей твір ліцензовано на умовах [Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Без Похідних 4.0 Міжнародна](#).