

Станом на початок 2020 року в Одеській області за "зеленим" тарифом на виробництво електричної енергії працюють 40 об'єктів сонячної енергетики встановленою потужністю 465,04 МВт, 1 вітрова електростанція потужністю 32,7 МВт та 1 гідроелектростанція потужністю 0,9 МВт.

Таким чином, можна зробити висновок про зростання долі альтернативних джерел живлення, як в Одеській області, так і загалом в Україні, що вагомим вкладом в збільшення кількості генерованої електроенергії та стійкості систем електропостачання.

ПЛАХТІЙ О.А., *к.т.н., доцент*

ЗІНЧЕНКО О.Є., *к.т.н., доцент*

ВАЩЕНКО Я.В., *к.т.н., доцент*

Український державний університет залізничного транспорту

м. Харків, Україна

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Застосування високовольтних ліній постійного струму для створення систем електропостачання на довгі відстані є економічні доцільними та розв'язують питання об'єднання енергетичних систем змінного струму з різною частотою та різним рівнем напруги.

Першим проектом високовольтної передачі енергії постійним струмом (ВППС) була високовольтна лінія постійного струму для передачі електроенергії на досить далекі відстані була збудована в 1882 році на лінії Мисбах-Мюнхен.

Варто зазначити, що на початку 1970-х років у СРСР було розпочато проект найдовшої у світі лінії ППС Донбас – Волгоград, з потенційною

пропускною спроможністю 6000 МВт. Проте, на жаль, цей проект так і не було завершено.

На сьогоднішній день у світі існує близько 170 проектів ВППС із встановленою потужністю 200 ГВт. Одним з найбільших проектів є ППС яка знаходиться в Бразилії («Санту-Антоніу » та « Жирау »), її загальна довжина – 2400 км, потужність – 3,15 ГВт.

Вартість електропередачі складається з капітальних витрат за трасу, опори, проводи, ізолятори, устаткування підстанцій, і також експлуатаційні витрати, тобто вартості втрат. Якщо прийняти однакові вимоги до ізоляції, визначені за максимальною напругою повітряної лінії (ПЛ) постійного та змінного струму, то вийде, що ПЛ постійного струму за схемою «2 полюси – земля» може пропускати таку ж потужність, що і один ланцюг ПЛ змінного струму при умові, що загальний переріз проводів обох ліній є однаковим. Тому для однієї і тієї ж потужності, ПЛ

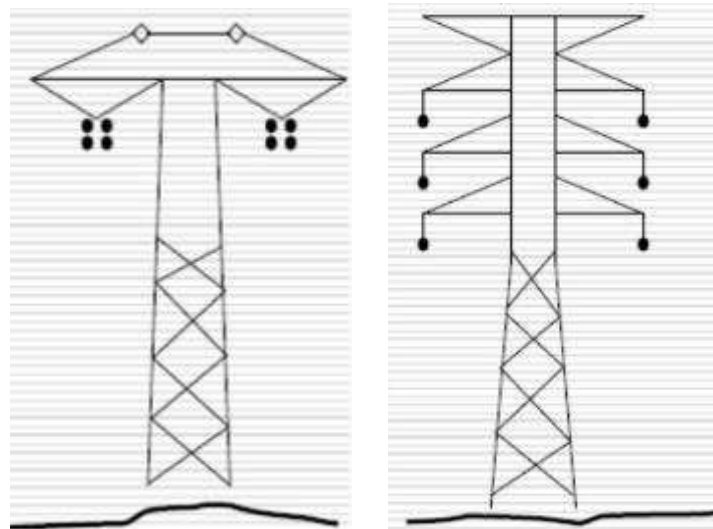


Рис. 1.1 – Порівняння опор і трас ПЛ постійного (а) та змінного (б) струму:

а) ПЛ постійного струму ± 500 кВ , траса – 60 м; б) ПЛ змінного струму 750 кВ, траса – 85 м.

постійного струму вимагає трасу меншої ширини, має більш прості і дешеві опори, меншу кількість проводів і меншу вартість ізоляції, ніж ПЛ змінного струму. На рис. 1.1 представлені опори та траси ПЛ постійного та змінного струму.

ПЛ постійного струму має тільки два дроти при тому ж струмі, що і в трьох проводах ПЛ змінного струму, втрати потужності також складають дві третини від втрат в еквівалентній ПЛ змінного струму.

Відсутність витіснення змінного струму на поверхню провідника (скін-ефект) при передачі потужності по ПЛ постійного струму суттєво зменшує втрати потужності, а при передачі потужності по кабельній лінії постійного струму значно менше і діелектричні втрати. У ПЛ постійного струму також значно менше втрати на корону, ніж ПЛ змінного струму. Інші питання, які впливають на вартість лінії – це вартість компенсуючих пристроїв та обладнання підстанцій. ПЛ постійного струму не вимагають компенсації реактивної потужності, але вартість обладнання підстанцій ліній постійного струму більша, ніж ліній змінного струму, через перетворювачі та фільтри. Порівняння вартості електропередачі змінного та постійного струму наведено на рис. 1.2 залежно від довжини лінії. Це

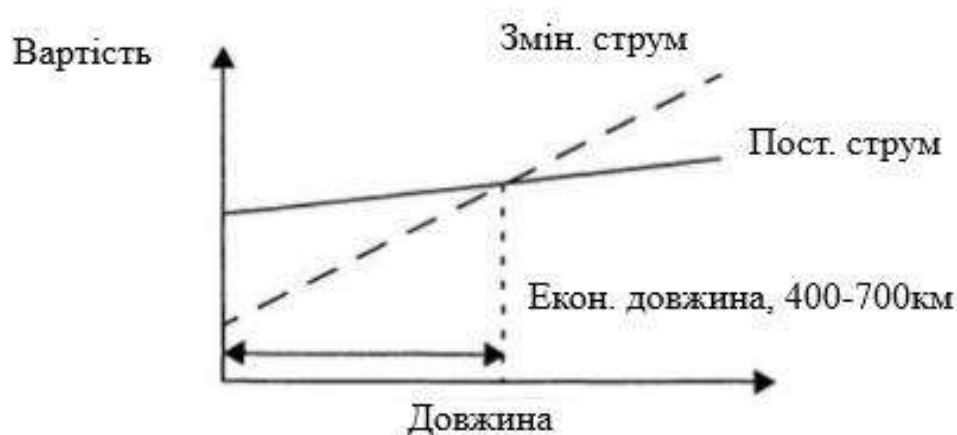


Рис. 1.2 – Порівняння вартості ПЛ змінного та постійного струму

порівняння показує, що електропередача змінного струму дешевше електропередачі постійного струму при довжині лінії менше «економічної», але дорожче при довжині лінії більше «економічної». Ця «економічна» довжина знаходиться в межах 400–700 км для повітряних ліній залежно від питомої вартості електропередачі на одиницю довжини лінії. Для кабельних ліній економічна довжина знаходиться в межах 25–50 км.

Таким чином, можна зробити висновок про технічну та економічну доцільність створення високовольтних ліній електропередачі на постійному струмі при наявності задачі передачі електроенергії на довгі відстані.

ПЛАХТІЙ О.А., *к.т.н., доцент*

КАРПЕНКО Н.П., *к.т.н., доцент*

СУПРУН О.Д., *к.т.н., доцент*

Український державний університет залізничного транспорту

м. Харків, Україна

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ

Передача потужності по лінії змінного струму залежить від кута зсуву між векторами напруги на шинах передавальної і приймальної кінців лінії. Для заданої величини передавальної потужності, цей кут збільшується зі зростанням довжини лінії. Межа переданої потужності визначається статичною та динамічною стійкістю. Пропускна здатність лінії змінного струму обернено пропорційна відстані передачі, тоді як пропускна здатність лінії постійного струму не залежить від довжини лінії.