

В 1957 г. Алма-Атинским заводом тяжелого машиностроения был сконструирован и изготовлен аппарат с применением электромагнита, который получил широкое распространение в промышленных котельных.

В практике эксплуатации магистральных газопроводов наиболее распространенным методом определения характера и величины дефектов сварных соединений является метод осмотра дефектного места через лупу не менее, чем пятикратного увеличения. Этот метод, безусловно, не является таким совершенным и простым как метод с применением электромагнита и ферромагнитного порошка, распространенный в Киевском управлении магистральных газопроводов. Этот метод заключается в следующем: после обнаружения утечки газа, раскопки, очистки трубы от изоляции на дефектном месте и нахождения трещины, границы ее определяют так: подключают обмотку электромагнита к клеммам сварочного агрегата. При прохождении магнитных силовых линий между полюсами электромагнита трещина явится препятствием, в результате чего магнитные жловые линии отклонятся.

Грузоподъемность применяемых механизмов колеблется от 5 до 20 т в связи с тем, что сортовой металл отгружается в пачках, вес которых достигает 10 т и выше. Краны, работающие на складах металлов, обычно оснащаются съемными электромагнитами, а при отсутствии постоянного тока - умформерами. Применение электромагнитов повышает производительность кранов примерно на 50 % и значительно удешевляет себестоимость складских работ.

Электромагнит был впервые создан примерно 150 лет назад. За это время электромагниты получили настолько широкое распространение, что трудно назвать область техники, где бы они не применялись в том или ином виде. Они содержатся во многих бытовых приборах - электробритвах, магнитофонах, телевизорах и т.п. Устройства техники связи - телефония, телеграфия и радио - мыслимы без их применения. Электромагниты являются неотъемлемой частью электрических машин, многих устройств промышленной автоматики, аппаратуры регулирования и защиты разнообразных электротехнических установок. Развивающейся областью применения электромагнитов является медицинская аппаратура. Наконец, гигантские электромагниты для ускорения элементарных частиц применяются в синхротронах.

Литература.

1. Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 609 с.
2. Каталог[Электронный ресурс]// <https://electromagnit-ek.ru/>.

### **ФИЗИКА ВЕТРА И ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА**

*Г.Д. Давлатов, студент группы 10А51,*

*научный руководитель: Полицинский Е.В., к.пед.н., доцент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Атмосфера не является статичной, воздух в ней непрерывно циркулирует, движется: поднимается и опускается. Ветер – это движение воздуха относительно земной поверхности. Различия в степени нагревания воздуха способствуют возникновению перепадов давления в воздушных массах и приводят их в движение – воздух перемещается из областей высокого давления в область низкого давления. Чем больше разница температур между воздушными массами, тем сильнее ветер. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду, километрах в час или баллах (1 балл равен 2 м/с). Средняя многолетняя скорость ветра у земной поверхности – 4 – 9 м/с, а максимальная средняя годовая скорость ветра на побережье Антарктиды достигает 22 м/с. Ветер скоростью 5 – 8 м/с считается умеренным, выше 14 м/с – сильным, выше 20 – 25 м/с – штормом, выше 30 – 35 м/с – ураганом.

Направление движения воздуха определяется взаимодействием нескольких сил. Это сила Кориолиса (учитывает влияние вращения Земли надвигающийся воздух), тяжести, сила градиента давления и центробежная сила. Так как причиной возникновения ветра служат различия давления в разных точках земной поверхности, то если в северном полушарии встать спиной к ветру, область высокого давления будет находиться справа, а область низкого давления – слева, то есть низкое давление расположено слева от направления воздушного потока, а высокое давление – справа. В южном по-

лушарии существует обратное соотношение. Направление ветра в метеорологии определяется той стороной горизонта, откуда он дует.

Совокупное название ураганов, штормов, тайфунов — тропические циклоны. Это гигантские атмосферные вихри с убывающим к центру давлением воздуха и циркуляцией воздуха вокруг центра против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой стрелке – в Южном. Скорости ветра в глубоких циклонах с большими барическими градиентами могут достигать до штормовых и ураганных. Они возникают в океанах в тропических широтах.

Основным источником энергии циклона является освобождение тепла при конденсации водяных паров. Сравнение количества выделенной энергии во время разгула стихии и атомных взрывов показало, что во время обычной летней грозы выделяется в тринадцать раз больше энергии, чем при взрыве атомной бомбы, сброшенной на Нагасаки. Во время урагана средней силы её выделяется в 500 000 раз больше. Атомный взрыв на атолле Бикини поднял в воздух 10 млн. т воды, а во время урагана на Пуэрто-Рико за несколько часов обрушилось 2500 млн. тонн дождя, т.е. в 250 раз больше.

Такая ситуация складывается довольно часто, но не всегда. Причиной этому является тот факт, что вода обладает большей теплоёмкостью, медленнее нагревается и медленнее остывает. В ранние утренние часы, когда солнце слегка прогревает землю, температуры поверхности моря и земли выравниваются; днём суша оказывается теплее воды, а к вечеру, остывая, она снова становится на некоторое время нагретой так же, как и вода. Когда нет различия в температуре воды и суши – не возникает и движения воздуха, стихает ветер, море успокаивается. Днём же быстро прогревающийся над сушей воздух поднимается вверх, а с моря ему на смену приходит более холодный воздух – дует морской бриз; ночью ситуация меняется: дует ветер с суши на море – береговой бриз. Утром и вечером наблюдаются паузы – непродолжительные затишья в периоды смены направления бризовых ветров. Такое чередование дневного и ночного ветра, или так называемая бризовая циркуляция, в тёплое время года имеет место при устойчивой солнечной погоде, при высоком атмосферном давлении. Когда же приходит циклон, он приносит с собой штормовую погоду и бризовые ветры прекращаются.

На рубеже XXIII века в Англии жил Френсис Бофорт (1774-1857). Он был военным гидрографом и картографом, контр-адмиралом. В 1829-53 годах он, когда руководил гидрографической службой Великобритании, разработал балловую шкалу скорости ветра, основанную на наблюдении природных явлений (таблица 1). Данной классификацией (шкалой) Бофорта метеорологи, моряки и многие другие специалисты пользуются до сих пор.

То, что энергия ветра очень велика, даёт основания для поиска её практического применения. Запасы энергии ветра по оценкам Всемирной метеорологической организации, составляют 170 трлн кВт·ч в год. Эту энергию можно получать, не загрязняя окружающую среду. Но у ветра есть два существенных недостатка: его энергия сильно рассеяна в пространстве и он непредсказуем – часто меняет направление, вдруг затихает, а иногда достигает такой колоссальной силы.

Таблица 1

Шкала скорости ветра Френсиса Бофорта

Балл	Скорость ветра		Характеристика	Видимое действие
	(м/с)	(км/ч)		
0	0,0 – 0,2	0,0 – 0,7	Штиль	Дым поднимается вертикально, листья на деревьях неподвижны.
1	0,3 – 1,5	0,8 – 5,4	Тихий ветер	Дым слегка отклоняется, легкое движение воздуха.
2	1,6 – 3,3	5,5 – 11,9	Легкий ветер	Ветер чувствуется лицом, листья шелестят.
3	3,4 – 5,4	12,0 – 19	Слабый ветер	Кольшутся листья и тонкие ветки.
4	5,5 – 7,9	20 – 28	Умеренный ветер	Вершины деревьев гнутся, шевелятся небольшие сучья, поднимается пыль.
5	8,0 – 10,7	29 – 39	Свежий ветер	Колыхаются сучья и тонкие стволы деревьев.
6	10,8 – 13,8	40 – 50	Сильный ветер	Качаются сучья, гудят телефонные провода.

Балл	Скорость ветра		Характеристика	Видимое действие
	(м/с)	(км/ч)		
7	13,9 – 17,1	51 – 61	Крепкий ветер	Раскачиваются стволы, гнутся большие сучья, идти против ветра тяжело.
8	17,2 – 20,7	62 – 75	Очень крепкий ветер	Раскачиваются большие деревья, ломаются небольшие сучья, очень тяжело ходить.
9	20,8 – 24,4	76 – 88	Шторм	Небольшие повреждения зданий, ломаются толстые сучья.
10	24,5 – 28,4	89 – 102	Сильный шторм	Деревья ломаются или вырываются с корнем, большие повреждения зданий.
11	28,5 – 32,6	103 – 117	Жестокий шторм	Большие разрушения.
12	32,7 – 36,9	118 – 133	Ураган	Опустошительные разрушения.

Строительство, содержание, ремонт ветроустановок, круглосуточно работающих в любую погоду, стоит недешево. Однако ветроэнергетика в мире достаточно активно развивается. Принцип работы ветроустановок очень прост: лопасти, которые вращаются за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору. Тот в свою очередь вырабатывает электрическую энергию.

Мощность ветрогенератора зависит от площади, заметаемой лопастями генератора. Например, турбины мощностью 3 МВт производства датской фирмы Vestas имеют общую высоту 115 метров, высота башни 70 метров, диаметр лопастей 90 метров. Самые большие в мире ветрогенераторы выпускает немецкая компания REpower. Диаметр ротора этой турбины 126 метров. Мощность таких установок доходит до 6 МВт, вес гондолы – 200 тонн, высота башни – 120 м [3].

В 1930-х годах Советский Союз был «впереди планеты всей» в использовании энергии ветра (тогда было освоено производство разнообразных ветроустановок мощностью 3 – 4 киловатта, которые выпускались целыми сериями). В настоящее время Россия не входит в число лидеров в ветроэнергетике. Ветроэнергетика как сектор энергетики присутствует в более чем 50 странах мира. Страны с наибольшей установленной мощностью — Германия (18 428 МВт), Испания (10 027 МВт), США (9 149 МВт), Индия (4 430 МВт) и Дания (3 122 МВт) [3]. Ряд других стран, включая Италию, Великобританию, Нидерланды, Китай, Японию и Португалию, перешли отметку в 1 000 МВт.

Литература.

1. Ветры: <http://class-fizika.narod.ru/pog7.htm>
2. Пургин С.А. Нелегкий путь ветроэнергетики / С.А. Пургин. – Инвестиции ПФО, 2006.
3. История ветроэнергетики // Сайт Русгидро: <http://www.rushydro.ru/industry/res/windpower/history>

### **ФРЕТТИНГ-КОРРОЗИЯ**

*Г.Д. Давлатов, студент группы 10А51,  
научный руководитель: Деменкова Л.Г.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Коррозия – разрушение металла под действием различных факторов. В процессе эксплуатации металлических изделий происходит их химическое или электрохимическое взаимодействие с окружающей средой, в результате чего наблюдается коррозия, которая приводит к разрушению металлических конструкций, трубопроводов, аппаратов и т.п. По механизму протекания процесса коррозия бывает: химическая – это вид коррозионного разрушения, связанный с взаимодействием металлов и коррозионной среды, в которой происходит эксплуатация металлического изделия, при этом происходит одновременное окисление металла и восстановление коррозионной среды; электрохимическая – процесс взаимодействия металла и коррозионной среды, при котором восстановление окислителя – компонента коррозионной среды протекает не одновременно с окислением металла.

В соответствии с условиями протекания выделяют следующие виды коррозии: атмосферная коррозия – наиболее распространенный вид коррозии, связанный с разрушением металлов на возду-