



مهندسی بهره‌برداری مخازن هیدروکربوری

مولفان:

مید حسن حجی آبادی و علی صنعتی
(اعضاء هیات علمی دانشگاه حکیم سبزواری)

۶۰۷۷۵۸



انتشارات سپهر

سرشناسه	حجی آبادی، سیدحسن، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	مهندسی بهره‌برداری مخازن هیدروکربوری/مولفان سیدحسن حجی آبادی، علی صنعتی.
مشخصات نشر	تهران: ستایش، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۴۴۲ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-7445-48-8
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۴۴۱ - ۴۴۲.
موضوع	نفت - مهندسی مخازن زیرزمینی
موضوع	چاه‌های نفت - فراآوری مصنوعی
موضوع	مخزن‌های گاز
موضوع	گاز - تهیه و تولید
موضوع	نفت - میدان‌ها - روش‌های تولید
شناسه افزوده	صنعتی، علی، ۱۳۶۲ -
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۱. مخ/ TN۸۷۱
رده‌بندی دیویی	۶۲۱.۳۳۸۲
شماره کتابشناسی ملی	۱۳۱۷۶

Stayesh
Publication
Institute



انتشارات ستایش

تهران - صندوق پستی: ۹۹۵-۱۳۱۴۵ تلفن: ۶۶۹۴۸۹۹۵-۰۲۱-۶۹۴۸۹۹۵

مهندسی بهره‌برداری مخازن هیدروکربوری

مولفان: سیدحسن حجی آبادی و علی صنعتی

ناشر: انتشارات ستایش

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۴

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۴۵-۴۸-۸

قیمت: ۲۸۰ ۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

سخن ناشر

ستایش خداوند جان و جهان که بخشید لطف و کرم بی کران
به جان و قوه‌ی الهی انتشارات ستایش با اهداف علمی - فرهنگی و انگیزه‌ی ارائه‌ی
خدمات، جهت ارتقاء آگاهی، سطح معلومات، دانش عموم، به‌ویژه ترویج کتاب و
کتاب‌خوانی انجام به چاپ و انتشار کتاب‌های گوناگون نموده؛ امید است بتوانیم رابطی
مؤثر بین پدیدآورندگان و مخاطبان باشیم... انشاءالله.
لذا از خوانندگان، محققان، اندیشمندان و صاحب‌نظران در زمینه‌های گوناگون علمی،
کامپیوتری، فنی و مهندسی، به‌ویژه هندی نفت دعوت می‌نماییم تا ما را در ارائه و
گسترش اهداف موردنظر یاری نمایند.
شایان ذکر است جهت آگاهی و خرید آثار این انتشارات می‌توانید به سایت
www.setayeshpress.com مراجعه نموده و در صورت تمایل به همکاری یا هر نوع
انتقاد و پیشنهادی به نشانی پست‌الکترونیکی setayeshpress@yahoo.com یا
تهران صندوق پستی ۹۹۵-۱۳۱۴۵ مکاتبه نمایید.
لطف شما مایه‌ی افتخار ماست.

فهرست مطالب

۱۲	پیشگفتار.....
۱۳	فصل اول: مبانی و اصول سیستم‌های بهره‌برداری.....
۱۳	مقدمه.....
۱۳	۱-۱ مخزن.....
۱۸	۲-۱ چاه‌ها.....
۱۹	۱-۲-۱ لوله جداری تولید.....
۱۹	۲-۲-۱ لوله مغزی.....
۲۰	۱-۲-۲ بکر تولیدی.....
۲۱	۱-۳-۱ قابلیت بازیابی.....
۲۲	۱-۳-۲ پدربای قابل بازیافت.....
۲۲	۲-۳-۱ پکرهای کششی.....
۲۲	۲-۳-۲ بکرهای کششی.....
۲۲	۱-۴-۱ نصب مکانیکی.....
۲۲	۲-۴-۱ نصب فشارشی و کششی (لوله مغزی معلق).....
۲۳	۳-۴-۱ نصب هیدرولیکی.....
۲۳	۴-۴-۱ نصب الکتریکی.....
۲۳	۳-۲-۱ توانایی تحمل اختلاف فشار.....
۲۳	۱-۴-۲ پکرهای فشارشی.....
۲۴	۲-۴-۲ پکرهای کششی.....
۲۵	۳-۴-۲ پکرهای فشارشی و کششی.....
۲۵	۴-۴-۲ حفره پکر.....
۲۶	۴-۲-۱ مجموعه سرچاهی.....
۲۸	۵-۲-۱ تاج چاه.....
۳۱	۳-۳-۱ خطوط لوله.....
۳۲	۴-۳-۱ منیفلد تولیدی.....
۳۴	۵-۳-۱ تفکیک‌کننده.....
۳۶	۱-۵-۱ تقسیم‌بندی تفکیک‌کننده‌ها بر اساس تعداد فازهای جدا شده.....
۳۶	۱-۵-۲ تفکیک‌کننده‌های دوفازی.....
۳۶	۲-۵-۲ تفکیک‌کننده‌های سه‌فازی.....
۳۸	۲-۵-۱ تقسیم‌بندی تفکیک‌کننده‌ها از نظر تجاری.....
۳۸	۱-۵-۲ تفکیک‌کننده افقی.....
۳۸	۲-۵-۲ تفکیک‌کننده عمودی.....

۳۹	۳- تفکیک کننده های کروی
۴۰	۶-۱ سایر وسایل سرچاهی

کتاب فصل دوم: تکمیل چاه های نفت و گاز

۴۳	مقدمه
۴۳	۱-۲ تاریخچه تکمیل چاه
۴۵	۲-۲ روش های تکمیل چاه
۴۵	۱-۲-۱ انواع روش های تکمیل چاه بر اساس سطح تماس مخزن و چاه
۴۵	۱-۲-۲ تکمیل چاه باز (OHC)
۴۶	۱-۱-۱-۲-۲ مزایای روش OHC
۴۷	۲-۱-۱-۲-۲ معایب روش OHC
۴۷	۲-۱-۲-۱ تکمیل چاه بسته (CHC)
۴۸	۲-۲-۱-۲-۲ وارد استفاده از روش CHC
۴۸	۲-۱-۲-۲ مزایای روش CHC
۴۸	۲-۱-۲-۲ معایب روش CHC
۴۹	۲-۲-۲ انواع روش های تکمیل چاه بر اساس روش تولید
۴۹	۳-۲-۲ روش های تکمیل چاه بر اساس تعداد لایه های فولیدی
۴۹	۱-۳-۲-۲ تکمیل چاه تک لایه (رابطه رشته تکمیلی)
۵۴	۲-۳-۲-۲ تکمیل چاه چند لایه ای
۶۰	۳-۲ روش های نوین تکمیل چاه
۶۰	۱-۳-۲ تکمیل چاه افقی
۶۰	۲-۳-۲ تکمیل چاه Monobore (big bore)
۶۱	۱-۲-۳-۲ ویژگی های تکمیل چاه Monobore
۶۲	۲-۲-۳-۲ مزایای تکمیل چاه Monobore
۶۳	۳-۲-۳-۲ محدودیت های تکمیل چاه Monobore

کتاب فصل سوم: مشبک کاری

۶۵	مقدمه
۶۶	۱-۳ تاریخچه مشبک کاری
۶۷	۲-۳ انواع ابزارهای مشبک کاری
۶۷	۱-۲-۳ Bullet perforator
۶۸	۱-۱-۲-۳ انواع گلوله ها در Bullet Perforation
۶۹	۲-۱-۲-۳ معایب Bullet perforation
۷۰	۲-۲-۳ Jet perforator
۷۲	۲-۲-۳ مزایا و معایب Jet perforator
۷۳	۱-۲-۲-۳ مقایسه بین مشبک کاری با گلوله و جت
۷۳	۳-۲-۳ سایر ابزارهای مشبک کاری

۳-۳	ارزیابی عملکرد ابزارهای مشبک کاری	۷۴
۳-۳-۱	توسعه سیستم شاخص جریان	۷۴
۳-۳-۲	روش های ارزیابی مشبک کننده ها در حال حاضر	۷۵
۳-۳-۳	ارزیابی نه چاهی مشبک کاری	۷۵
۳-۴	عوامل تاثیر گذار بر نتایج مشبک کاری	۷۶
۳-۴-۱	گرفتگی شکاف ها	۷۶
۳-۴-۲	تاثیر اختلاف فشار	۷۷
۳-۴-۳	تمیزسازی مشبک های مسدود شده	۷۷
۳-۴-۴	تاثیر سیال مشبک کاری تمیز	۷۸
۳-۴-۵	دانسیته مشبک کاری	۷۸
۳-۴-۶	تأثیرات درجه سختی سازند	۷۹
۳-۴-۷	فاصله ابزار از سازند در لحظه شلیک (Stand off یا Clearance)	۸۰
۳-۴-۸	زاویه شلیک گلوله ها (Phasing)	۸۱
۳-۵	مشبک ها - مورد استفاده در عملیات مشبک کاری	۸۳
۳-۵-۱	مشبک کاری کابلی عبوری از میان لوله جدار (WCP)	۸۴
۳-۵-۲	مشبک کاری کابلی عبوری از میان لوله مغزی (TTP)	۸۵
۳-۵-۳	Tubing Conveyed Perforation (TCP)	۸۹
۳-۵-۴	Tubing and Wireline Conveyed Perforation System (TWCS)	۹۱
۳-۵-۵	Wireline modular gun perforation	۹۲
۳-۵-۵-۱	اصول عملیات	۹۳
۳-۵-۵-۲	خصوصیات تکنیکی ابزار	۹۵
۳-۵-۵-۳	روش های مشبک کاری ترکیبی با TC	۹۶
۳-۵-۷	تکنولوژی فراتعدالی شدید (EOP)	۱۰۱
۳-۶	تاثیر مشبک کاری بر تولید نفت و گاز	۱۰۳
۳-۶-۱	تخمین عمق نفوذ مشبک ها (Lp)	۱۰۵
۳-۶-۲	محاسبه ضریب پوسته ناشی از مشبک کاری با استفاده از روش هریس استندینگ	۱۰۶
۳-۶-۳	محاسبه ضریب پوسته ناشی از مشبک کاری با استفاده از روش Tariq و Karak	۱۱۰
۳-۷	راندمان جریان مغزه	۱۱۴
۳-۸	سیالات مشبک کاری	۱۱۷
۳-۹	طراحی اختلاف فشار مشبک کاری	۱۱۸
۳-۹-۱	طراحی فشار عملیاتی مشبک کاری فروتعدالی	۱۱۸
۳-۹-۱-۱	روابط تجربی طراحی فشار فروتعدالی	۱۱۹
۳-۹-۱-۲	روابط تئوری طراحی فشار فروتعدالی	۱۲۱
۳-۹-۱-۳	حداقل فشار فروتعدالی لازم جهت تضمین تمیزسازی مشبک ها	۱۲۱
۳-۹-۱-۴	روش تئوری طراحی حداکثر فشار فروتعدالی برای جلوگیری از تولید شن	۱۲۴
۳-۹-۲	طراحی فشار عملیاتی مشبک کاری فراتعدالی شدید (EOP)	۱۲۶

۱۲۷	فصل چهارم: تولید و کنترل ماسه
۱۲۷	مقدمه
۱۲۷	۱-۴ تعریف کنترل ماسه
۱۲۸	۲-۴ دلایل تولید ماسه
۱۲۹	۳-۴ مکانیسم‌های کنترل ماسه
۱۲۹	۱-۳-۴ مکانیزم کاهش نیروهای حرکتی
۱۳۲	۲-۳-۴ روش‌های مکانیکی کنترل ماسه
۱۳۳	۱-۲-۳-۴ Open hole completion - screen alone (standalone completion)
۱۳۴	۲-۲-۳-۴ Open hole completion - screen and gravel packing
۱۳۴	۳-۲-۳-۴ Cased hole completion - screen alone
۱۳۵	۴-۲-۱-۴ Cased hole completion - screen and gravel packing
۱۳۶	۱-۲-۳-۴ تورهای مورد استفاده برای کنترل ماسه
۱۳۷	۱-۴-۵-۲-۱-۴ لاینر شکافدار
۱۳۹	۱-۴-۵-۱-۱-۴ لاینر شکافدار منبسط شونده
۱۴۰	۱-۵-۲-۳-۴ تور تولیدی
۱۴۲	۱-۱-۵-۲-۳-۴ Wire-wrapped screens (WWS)
۱۴۳	۲-۲-۵-۲-۳-۴ Pre-packed screens (PPS)
۱۴۴	۳-۲-۵-۲-۳-۴ Semi-screens
۱۴۶	۴-۲-۵-۲-۳-۴ تورهای قابل انقباض
۱۴۸	۶-۲-۳-۴ طراحی اسکرین و گراول پک
۱۵۳	۷-۲-۳-۴ اثر پوسته ناشی از گراول پک و محاسبات مربوط به آن
۱۶۲	۸-۲-۳-۴ جایگذاری گراول پک
۱۶۵	۳-۳-۴ کنترل ماسه از طریق سفت کردن مصنوعی سارند
۱۶۶	۱-۳-۳-۴ رزین‌ها
۱۶۷	۲-۳-۳-۴ فرآیند سخت شدن و جامدشدن رزین‌ها
۱۶۷	۳-۳-۳-۴ اجرای عملیات
۱۷۰	۴-۳-۳-۴ مزایا و معایب مقاوم‌سازی سازند با رزین‌ها
۱۷۱	۵-۳-۳-۴ تجهیزات سطحی مورد نیاز

۱۷۳	فصل پنجم: قابلیت دهش مخزن
۱۷۳	مقدمه
۱۷۴	۱-۵ سیستم تولید نفت و گاز
۱۷۷	۲-۵ اصول جریان سیال در مخزن
۱۷۷	۱-۲-۵ هندسه مخزن
۱۸۱	۲-۲-۵ تقسیم‌بندی مخازن بر اساس نوع جریان در مرز خارجی
۱۸۲	۳-۲-۵ رژیم‌های جریان
۱۸۷	۳-۵ عملکرد مخزن

۱۹۴	۴-۵ رابطه عملکرد جریان (IPR)
۱۹۵	۱-۴-۵ نمودار IPR خط مستقیم برای جریان مایع تک فاز همگن
۲۰۳	۲-۴-۵ عملکرد جریان دوفازی در مخازن نفت اشباع و فوق اشباع
۲۰۳	۱-۲-۴-۵ روش ووگل
۲۱۲	۲-۲-۴-۵ روش فتکوویچ
۲۲۱	۳-۲-۴-۵ معادله نرمالیزه فشار بازگشتی
۲۲۱	۴-۲-۴-۵ روش Standing
۲۲۸	۵-۲-۴-۵ روش اصلاح شده Standing
۲۲۸	۳-۴-۵ عملکرد چاه‌های گازی
۲۴۷	۵-۵ عملکرد آتی جریان (Future IPR)
۲۴۷	۱-۶-۵ عملکرد آتی جریان در مخازن نفتی
۲۵۴	۲-۵-۵ منحنی عملکرد جریان آتی در مخازن گازی
۲۵۷	۶-۵ IPR - راه‌های شکافدار با عملیات ایجاد شکاف هیدرولیکی
۲۶۰	۷-۵ - های آتی
۲۶۲	۸-۵ - های آتی - تغییر منحنی IPR
۲۶۲	۱-۸-۵ - های آتی - فشار مخزن
۲۶۳	۲-۸-۵ - های آتی - اثر پروسه
۲۶۶	۱-۲-۸-۵ - های آتی - اثر پروسه مستقل از دبی
۲۷۰	۲-۲-۸-۵ - های آتی - شبه پروسه
۲۷۱	۳-۲-۸-۵ - های آتی - پروسه ظاهر
۲۷۴	۴-۲-۸-۵ - های آتی - سایر تعاریف مرتبط با اثر پروسه

فصل ششم: قابلیت دهش چاه

۲۷۹	مقدمه
۲۸۰	۱-۶ منحنی عملکرد لوله مغزی (TPR)
۲۸۲	۱-۱-۶ چگونگی تهیه منحنی‌های TPR
۲۸۲	۱-۱-۶ جریان سیال تراکم ناپذیر (آب و نفت بدون گاز)
۲۸۶	۲-۱-۶ جریان گاز خشک (Dry Gas)
۲۹۰	۳-۱-۶ جریان چندفازی
۲۹۱	۲-۱-۶ منحنی‌های گرادیان
۲۹۲	۱-۲-۶ نحوه استفاده از منحنی‌های گرادیان
۲۹۶	۳-۱-۶ مولفه‌های افت فشار در لوله مغزی
۲۹۸	۴-۱-۶ پروفایل پیمایش فشار در لوله مغزی
۲۹۹	۵-۱-۶ جریان طبیعی
۳۰۱	۶-۱-۶ اثر پارامترهای مختلف بر منحنی عملکرد لوله مغزی
۳۰۵	۷-۱-۶ تنظیم عمق پاشنه لوله مغزی و عمق مشبک کاری با رابطه TPR
۳۰۸	۸-۱-۶ منحنی TPR برای یک تشکیلات پیچیده از لوله مغزی

۳۰۹	۲-۶ رابطه عملکرد مجموعه سر چاهی (WPR)
۳۰۹	۱-۲-۶ مراحل رسم منحنی WPR
۳۱۱	۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده (CPR)
۳۱۴	۱-۳-۶ رابطه بین نسبت فشار پایین‌دستی و بالادستی چوک و دبی جریان
۳۱۷	۲-۳-۶ رابطه کلی دبی - فشار بالادستی برای جریان بحرانی در کاهنده
۳۱۷	۱-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان تک فاز مایع (آب یا نفت)
۳۲۰	۲-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان تک فاز گاز خشک
۳۲۱	۳-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان چندفازی سیال
۳۲۵	۳-۳-۶ تعیین جریان طبیعی بر اساس منحنی عملکرد کاهنده (CPR)
۳۳۱	۴-۶ منحنی عملکرد خط لوله (FPR)
۳۳۱	۱-۱-۶ محاسبات افت فشار در لوله‌های افقی و زاویه دار برای سیستم گاز خشک
۳۳۲	۲-۲-۶ رابطه عملکرد خط لوله برای جریان چندفازی سیال

فصل هفتم: روش‌های تولید مصنوعی

۳۳۵	مقدمه
۳۳۶	۱-۷ فرازآوری با گاز
۳۳۸	۱-۱-۷ تجهیزات لازم برای فرازآوری با گاز
۳۴۰	۲-۱-۷ انواع روش‌های فرازآوری با گاز
۳۴۰	۳-۱-۷ شیرهای مورد استفاده در عملیات فرازآوری با گاز
۳۴۱	۴-۱-۷ معیارهای انتخاب روش فرازآوری با گاز
۳۴۱	۵-۱-۷ شرح روش فرازآوری با گاز پیوسته
۳۴۳	۶-۱-۷ طراحی عملیات فرازآوری با گاز
۳۵۲	۷-۱-۷ اثر متغیرهای مختلف بر طراحی سیستم فرازآوری با گاز
۳۵۳	۸-۱-۷ فرآیند گام به گام رسم و مطالعه نمودار عملکرد سیستم فرازآوری با گاز
۳۶۲	۲-۷ پمپ‌های درون‌چاهی
۳۶۳	۱-۲-۷ تعیین احتیاجات پمپی در چاه‌های نفتی
۳۷۲	۲-۲-۷ انواع پمپ‌های درون‌چاهی
۳۷۳	۱-۲-۲-۷ پمپ‌های جابه‌جایی مثبت
۳۷۳	۱-۱-۲-۲-۷ پمپ‌های میله مکش
۳۷۷	۱-۱-۲-۲-۷ اصطلاحات مربوط به پمپ‌های میله مکش
۳۷۹	۲-۱-۲-۲-۷ محاسبه دبی در پمپ‌های میله مکش
۳۸۱	۳-۱-۲-۲-۷ آنالیز عملکرد پمپ میله مکش با استفاده از کارت‌های دینامومتر
۳۸۴	۴-۱-۲-۲-۷ تأثیر گاز آزاد بر عملکرد پمپ‌های میله مکش
۳۸۹	۲-۱-۲-۲-۷ پمپ هیدرولیکی رفت و برگشتی
۳۹۰	Positive Cavity Pumps ۳-۱-۲-۲-۷
۳۹۲	۲-۲-۲-۷ پمپ‌های دینامیک
۳۹۳	۱-۲-۲-۲-۷ جت پمپ

۲۹۳	۲-۲-۲-۲-۷ پمپ‌های سانتریفیوژ (ESP)
۳۹۵	۱-۲-۲-۲-۲-۷ اصطلاحات مربوط به پمپ‌های ESP
۳۹۶	۲-۲-۲-۲-۲-۷ منحنی مشخصه پمپ‌های ESP
۳۹۷	۳-۲-۲-۲-۲-۷ مراحل انتخاب اندازه و نوع پمپ مورد نظر برای شرایط معین یک چاه
۴۰۲	۴-۲-۲-۲-۲-۷ تصحیح اثر ویسکوزیته بر عملکرد پمپ‌های ESP

فصل هشتم: روش‌های تعمیر چاه

۴۰۷	مقدمه
۴۰۸	۱-۸ مشکلات چاه‌های نفت و گاز
۴۰۸	۱-۱-۸ تولید کم چاه
۴۱۰	۲-۱-۸ تولید زیاد آب
۴۱۳	۳-۱-۸ مشکلات گازی مخازن نفتی
۴۱۴	۴-۱-۸ مشکلات مکانیکی
۴۱۵	۱-۸ عیبات تله در چاه در موارد مختلف
۴۱۵	۱-۲-۸ عملیات تعمیر چاه در هنگام آسیب سازند
۴۱۵	۲-۲-۸ عملیات تعمیر چاه در سازندهای با نفوذپذیری پایین
۴۱۵	۳-۲-۸ روش‌های تعمیر چاه به منظور کاهش آب تولیدی در چاه‌های نفت و گاز
۴۱۶	۴-۲-۸ روش‌های تعمیر چاه به منظور کاهش تولید گاز در چاه‌های نفت
۴۱۷	۳-۸ سیستم‌های عملیات تعمیر چاه
۴۱۸	۱-۳-۸ عملیات گردش سیال
۴۱۸	۲-۳-۸ مانده یابی و جفت‌گیری
۴۱۹	۳-۳-۸ Macaroni string و Coiled tubing system
۴۲۰	۴-۸ نمودارهای تولیدی (PLT) یا نمودار نگار تولیدی
۴۲۰	۱-۴-۸ دبی‌سنج
۴۲۱	۲-۴-۸ دماسنج
۴۲۱	۳-۴-۸ چگالی‌سنج
۴۲۱	۴-۴-۸ قطر سنج
۴۲۱	۵-۴-۸ موارد استفاده از نمودار نگار تولیدی

پیوست‌ها

۴۲۳	پیوست الف: ضرایب تبدیل واحد در مهندسی بهره‌برداری
۴۲۵	پیوست ب: خصوصیات لوله‌های مغزی تحت استاندارد API
۴۲۹	پیوست ج: منحنی‌های گرادیان گیلبرت
۴۳۹	پیوست د: گرادیان فشار هیدرواستاتیک مایعات

منابع

۴۴۱	
-----	--

پیشگفتار

امروزه مهندسی بهره‌برداری در مدیریت و تولید بهینه از مخازن هیدروکربوری، در صنایع بالادستی نفت، دارای اهمیت بسزایی است. تولید بهینه از مخازن هیدروکربوری بدون علم و آگاهی از پیچیدگی‌های علم مهندسی بهره‌برداری ممکن نیست.

با توجه به این مطلب و اهمیت آن به عنوان یکی از دروس اساسی گرایش‌های مهندسی نفت امید است کتاب حاضر نیاز دانشجویان در یادگیری دانش مذکور را در حد مطلوب رفع نماید.

با توجه به این که هیچ اثری عالی از اشکال نیست از تمامی اساتید، محققان، مهندسان و دانشجویان کرامت و واسعه صدر است که نقایص و اشکالات علمی و تاپیی را از طریق پست الکترونیک زیر اینجانب اطلاع‌رسانی نمایند تا مجموعه‌ای با حداقل اشکالات در اختیار دانش‌پژوهان عزیز قرار گیرد.